ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE 1970 N 18

LE LOGEMENT MODERNE DE LA VACHE LAITIERE & SES APPLICATIONS DANS L'EST DE LA FRANCE

THESE

Pour le Doctorat Vétérinaire
(Diplome d'Etat)

Présentée et soutenue publiquement en mars 1970
devant la
Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse
Par

Jean-Pol PETER
Né le 1er mai 1945 à Mont-Saint-Martin (54)

JURY

Président : *M. MONNIER*
Professeur à la Faculté
de Médecine de Toulouse

Assesseurs : *M. QUEINNEC*
Professeur à l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Toulouse

M. TOURNUT
Professeur à l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Toulouse

EDITIONS MEDICALES ET UNIVERSITAIRES – 40, rue Pascal PARIS XIIIe

- 1970 -

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546518_0040

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

ANNEE 1970 N 18

LE LOGEMENT MODERNE DE LA VACHE LAITIERE & SES APPLICATIONS DANS L'EST DE LA FRANCE

THESE

Pour le Doctorat Vétérinaire
(Diplome d'Etat)

Présentée et soutenue publiquement en mars 1970
devant la
Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse
Par

Jean-Pol PETER
Né le 1er mai 1945 à Mont-Saint-Martin (54)

JURY

Président : *M. MONNIER*
Professeur à la Faculté
de Médecine de Toulouse

Assesseurs : *M. QUEINNEC*
Professeur à l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Toulouse

M. TOURNUT
Professeur à l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Toulouse

EDITIONS MEDICALES ET UNIVERSITAIRES – 40, rue Pascal PARIS XIIIe

- 1970 -

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

LE LOGEMENT MODERNE DE LA VACHE LAITIERE

& SES APPLICATIONS DANS L'EST DE LA FRANCE

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur : M. FLORIO

Directeurs Honoraires : MM. PONS, DARRASPEN

- PERSONNEL ENSEIGNANT -

CHAIRE DE PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Professeur titulaire — M. GODFRAIN
Maître-Assistant — Mme BURGAT-SACAZE
Pharmacie - Toxicologie

CHAIRE DE PHYSIQUE-CHIMIE BIOLOGIQUES & MEDICALES

Professeur titulaire — M. RICO
Maître-Assistant — M. LORGUE
Physique - Chimie Biologiques et Médicales

CHAIRE D'ANATMOE DES ANIMAUX DOMESTIQUES

Professeur titulaire — M. PAVAUX
Anatomie descriptive appliquée - Extérieur

CHAIRE DE PHYSIOLOGIE - THERAPEUTIQUE

Maître de Conférences, Chef de Service,
Professeur sans Chaire — M. RUCKEBUSCH
Maître-Assistant — M. FARGEAS
Physiologie - Thérapeutique - Pharmacodynamie

CHAIRE D'HISTOLOGIE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Professeur titulaire — M. VAN HAVERBEKE
Maître de Conférences non Chef de Service — M. CABANIE
Histologie - Embryologie - Anatomie Pathologique

CHAIRE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE

Professeur titulaire — M. LABIE
Maître-Assistant — M. EECKHOUTTE
Inspection des viandes - Inspection du lait

CHAIRE DE PARASITOLOGIE

Professeur titulaire — M. BRIZARD
Maître-Assistant — M. DORCHIES
Zoologie appliquée - Parasitologie externe
Parasitologie interne - Clinique

personnel enseignant

suite

CHAIRE DE PATHOLOGIE MEDICALE DES EQUIDES & CARNIVORES

Professeur titulaire — M. FLORIO

Maître de Conférences, non Chef de Service,
Professeur sans Chaire — M. LESCURE

Maître-Assistant — M. GUELFI

Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores
Législation Vétérinaire - Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL & DES ANIMAUX DE BASSE-COUR

Professeur titulaire — M. TOURNUT

Maître de Conférences non Chef de Service — M. ESPINASSE

Pathologie Médicale du Bétail et des Animaux
de basse-cour - Clinique interne - externe

CHAIRE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE

Professeur titulaire — M.

Maître-Assistant — M. CAZIEUX

Technique Chirurgicale
Pathologie Chirurgicale - Clinique

CHAIRE DE PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION

Professeur titulaire — M. BERTHELON

Maître de Conférences, non Chef de Service,
Professeur sans Chaire — M. ROYAL

Obstétrique - Pathologie de la Reproduction
Clinique interne - externe

CHAIRE DE PATHOLOGIE DES MALADIES CONTAGIEUSES

Professeur titulaire — M. SAURAT

Maître-Assistant — M. CHANTAL

Maladies Contagieuses - Zoonoses
Législation sanitaire

CHAIRE DE PATHOLOGIE GENERALE

Professeur titulaire — M. LAUTIE

Pathologie générale - Microbiologie - Immunologie

CHAIRE DE ZOOTECHNIE & D'ECONOMIE RURALE

Professeur titulaire — M. QUEINNEC

Maître-Assistant — M. DARRE

Ethnologie - Hygiène - Zootechnie - Economie rurale

CHAIRE D'ALIMENTATION

Professeur titulaire — M. FALIU

Maître-Assistant — M. GRIESS

Botanique appliquée - Agrogenie - Alimentation

personnel enseignant

suite et fin

- COURS COMPLEMENTAIRES - CHARGES D'ENSEIGNEMENT -

Antibio-thérapie des Maladies infectieuses	M. MONNIER
Aspect médicale des Zoonoses	M. ARMENGAUD
Energétique et Métabolismes	M. LABOUCHE
Initiation à l'informatique biomédicale	M. FERNET
Agronomie	M. BRISEBOIS
Les Marchés Internationaux de l'Elevage	M. BLANC
Organisation de l'Elevage bovin	M. SABLAYROLLES
Responsabilité Civile et Pénale du Vétérinaire-Inspecteur des Denrées alimentaires	M. LINON
Rôle Economique des collectivités locales	M. EECKHOUTTE
Rentabilité de l'élevage	M. ROUCH

La faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (Délibération de la Faculté, en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole, en date du 13 juin 1924).

A tous ceux qui me sont chers

A tous ceux qui m'ont aidé dans ce travail

A M. le Professeur MONNIER

de la Faculté de Médecine de Toulouse

qui nous fait le grand honneur

d'accepter la présidence de cette thèse

Hommage respectueux

A M. le Professeur QUEINNEC

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

que nous tenons à remercier vivement pour l'enseignement qu'il nous a prodigué et pour l'aide efficace qu'il nous a apportée dans ce travail.

A M. le Professeur TOURNUT

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

qui nous honore beaucoup en faisant partie de notre jury de thèse.

Hommage respectueux.

A TOUS NOS MAITRES

DE L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE

DE TOULOUSE

LE LOGEMENT MODERNE DE LA VACHE LAITIERE & SES APPLICATIONS DANS L'EST DE LA FRANCE

En matière d'élevage, l'importance du logement des animaux n'est plus à démontrer; son hygiène et sa conception sont des problèmes importants, tant du point de vue économique que du point de vue santé des animaux et partant du point de vue santé publique.

Nous n'en voulons pour preuve que divers textes réglementaires :

- le décret n° 66-323 du 25 mai 1966 et l'arrêté ministériel du 25 mai 1966 publiés au J.O. du 27 mai 1966 concernant l'aide financière de l'Etat pour les dépenses de constructions rurales (ces deux textes modifiant l'article 180 du code rural) (40)

- l'article 4 intitulé "les investissements" de la partie c du chapitre III intitulé "les activités économiques" du V° plan de développement économique et social (41) : "les efforts d'investissements s'appliqueront en priorité à l'équipement des exploitations pour les productions animales. Le retard en ce domaine est important et une mutation des structures d'équipement des exploitations est la condition de développement des productions animales dont la compétitivité doit être assurée. L'implantation d'unités entièrement nouvelles est à prévoir, qu'elle résulte soit des concentrations indispensables, soit de l'application de nouvelles techniques de production".

De plus, l'Etat français a prévu un budget de 258 millions de francs en 1968 pour l'amélioration des bâtiments d'élevage.

Le logement des animaux répond à plusieurs buts d'après A. LHOSTE (16) :

1° but : soustraire les animaux aux intempéries
2° but : servir de lieu de repos après le travail
3° but : favoriser la surveillance du bétail
4° but : éviter le gaspillage des aliments

mais il y a aussi ses inconvénients :

.....

- les logements sont généralement défectueux ou mal conçus ou insalubres
- le rassemblement des animaux par la densité et le microbisme favorise l'éclosion des maladies
- les animaux y vivent parfois dans une atmosphère confinée.

Pour pallier ces inconvénients,il faut donc un logement le mieux adapté possible à ses fonctions et possédant une hygiène sinon excellente du moins très correcte. C'est ce que nous nous proposons d'examiner en limitant notre étude à la vache laitière.

.....

PLAN GENERAL

	Pages
Chapitre I : les bases physiologiques du logement de la vache laitière.	18
Chapitre II : les aspects techniques du logement de la vache laitière.	28
- stabulation entravée classique (principes, normes, avantages, inconvénients)	30
- stabulation entravée à stalle courte	35
- stabulation libre classique	41
- stabulation libre à logettes	64
- stabulation libre sur caillebotis	75
- stabulation libre à logettes et caillebotis	80
- affouragement permanent en vert	83
- fosses à lisiers	104
Chapitre III : les aspects économiques et sanitaires.	113
- prix de revient	114
- l'entretien	125
- le confort des animaux et du personnel	131
- les incidences sur l'hygiène de la vache et du lait	139
- l'accroissement de la productivité par animal et par vacher	143
Chapitre IV : application dans l'Est de la France.	150
Conclusion	156

CHAPITRE I

LES BASES PHYSIOLOGIQUES DU LOGEMENT

DE LA VACHE LAITIERE

BASES PHYSIOLOGIQUES DU LOGEMENT DE LA VACHE LAITIERE

Le logement des animaux doit se faire dans des locaux simples et répondant aux indications d'une bonne hygiène, c'est-à-dire des locaux sains, salubres et bien conçus.

Donc il faut donner une priorité aux besoins physiologiques et sanitaires du bétail. Il faut rechercher la santé, le confort des vaches, l'hygiène et l'efficacité du travail, afin de produire un lait sain.

I - SITUATION & ORIENTATION

L'étable laitière doit être construite sur un sol sec ou sur un terrain drainé pour éviter une humidité exagérée.

On pourra aussi pallier cette humidité néfaste du sol par une construction soignée et une ventilation convenable.

Si ces conditions ne sont pas respectées, les animaux en pâtiront.

L'étable sera construite à une certaine distance du corps de ferme pour éviter les émanations, mais pas trop loin pour faciliter la surveillance des animaux et les déplacements des travailleurs.

L'orientation des ouvertures principales variera selon les données climatologiques du pays.

D'après P. DECHAMBRE (6) partout l'orientation au Nord est à déconseiller; en plaine l'orientation au Sud est trop chaude sauf s'il y a un ombrage assuré par les arbres. Par contre en montagne cette orientation au Sud est bien préférable.

L'orientation Sud-Est est recommandée en montagne et dans les pays froids.

L'orientation Est et Ouest est bonne dans les régions tempérées.

Mais en principe il faut éviter d'orienter face aux vents dominants.

La façade du bâtiment qui est exposée aux pluies battantes sera couverte par un crépi imperméable.

II - DIMENSIONS

Certaines normes sont à respecter pour pouvoir assurer une hygiène correcte, mais il faut aussi les concilier avec les ressources financières de l'éleveur.

Ces dimensions doivent assurer à l'animal un espace vital suffisant pour qu'il puisse se coucher et ne pas été gêné par ses voisins. Il faut aussi un volume d'air suffisant pour que les animaux puissent respirer librement dans un air non confiné.

On peut compter que chaque vache adulte a besoin de 3,50 à 4,50 m2 de surface et d'une longueur d'auge égale à 0,75 m.

Pour assurer un cubage d'air normal il faut que la hauteur sous plafond soit d'au moins 3 mètres.

III - CONSTRUCTION

A - Les sols :

Ils doivent répondre à certaines exigences :

- être résistants
- non glissants
- imperméables à l'eau et à l'urine
- faciles à nettoyer
- résistants aux produits chimiques, à l'urine, etc...
- résistants aux remontées d'humidité donc isolés tant du point de vue de l'humidité que du point de vue thermique quand ils sont en contact avec le bétail
- avoir une pente suffisante (1,5 à 3 %) pour assurer les écoulements.

B - Les murs :

Leur isolation thermique est relativement peu importante à considérer pour des problèmes purement caloriques, mais elle l'est pour éviter les phénomènes de condensation sur paroi froide. Il faut surtout qu'ils soient étanches à l'humidité apportée par les pluies et le sol. Ils doivent être faciles à nettoyer et à désinfecter.

C - Le toit :

Il doit être étanche et assurer correctement l'écoulement des eaux pluviales. Il est aussi intéressant de l'isoler du point de vue thermique, pour éviter soit les trop grands froids, soit les trop grandes chaleurs dans l'étable.

D - Les ouvertures :

Les portes : Il faut prévoir des portes assez larges et en assez grand nombre pour permettre la circulation des vaches, la manutention du lait, des déjections et des aliments, et aussi le passage d'un tracteur; leur répartition judicieuse peut épargner du temps et des efforts.

Les dimensions habituelles sont de 1,20 m. de largeur et 2,15 m. de hauteur pour une porte simple.

Pour une porte à double battant la largeur sera de 2,75 à 3 mètres.

Les fenêtres : Elles seront étudiées avec la lumière.

E - L'apport en eau :

On doit apporter de l'eau potable aux animaux pour leur éviter les maladies parasitaires et microbiennes transmises par les eaux stagnantes (mares). Donc l'eau doit être de qualité et sous pression.

Du point de vue quantitatif les besoins en eau sont estimés au moins à 45 - 65 litres pour l'abreuvement et à 70 - 90 litres pour le nettoyage, la salle de traite, le refroidissement du lait etc... soit une moyenne de 135 litres par jour et par vache laitière.

(Une vache en pleine lactation en saison chaude peut boire jusqu'à 120 litres d'eau par jour).

Pour la distribution, l'abreuvoir automatique est la solution la meilleure : on a démontré qu'une vache buvant quand elle le désirait augmentait de 10 % sa production lactée par rapport à une bête abreuvée seulement deux fois par jour. Il faudra prévoir ces abreuvoirs en nombre suffisant.

Il y en a trois types :

- ceux qui sont alimentés par de l'eau sous pression et dans lesquels la vache commande l'admission d'eau en appuyant sur une palette avec son mufle
- ceux qui sont alimentés par gravité et munis d'une valve
- ceux qui se remplissent seuls et dont l'arrivée d'eau est commandée par un flotteur (abreuvoirs à niveau constant).

IV - VENTILATION

Dans une étable mal aérée les animaux souffrent, respirent mal, ont une digestion troublée. En outre le lait est de mauvaise qualité car il fixe les odeurs d'étable.

En effet, dans une étable mal aérée il y a accumulation de CO_2 dans l'atmosphère, accumulation de vapeurs ammoniacales provenant des déjections et de la litière, enfin accumulation d'odeurs provenant des aliments (surtout en ce qui concerne les ensilages et les farines de poissons).

De plus le confinement de l'air favorise le microbisme d'étable si néfaste à la santé et à l'état sanitaire des animaux qui y sont logés.

Il est donc nécessaire d'assurer un renouvellement de l'air. Ce renouvellement ne doit pas être trop rapide (courants d'air) car cela entraînerait le refroidissement des animaux.

Pour les vaches laitières il faut un air tiède relativement immobile donc un ventilation modérée et continue.

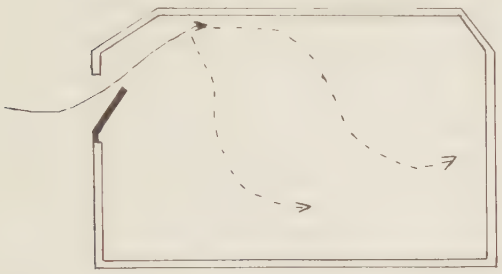
A - Ventilation par les portes

Elle peut se faire soit par les portes coupées dont on laisse un battant ouvert, soit par une porte munie

B - Ventilation par les fenêtres

Elles seront placées assez près du plafond et munies d'un vasistas orienté de telle sorte que l'air aille frapper le plafond et ne tombe pas directement sur les animaux. On évitera de les placer au-dessus de la tête des animaux.

Du point de vue construction, on veillera à monter la fenêtre et son chassis à l'extérieur de l'emplacement prévu dans le mur, ceci pour éviter la condensation et l'accumulation d'humidité à la base de la fenêtre.



l'air frais descendra lentement vers le sol tandis que l'air chaud montera vers le plafond

C - Ventilation par le toit

On pourra y installer des extracteurs d'air ou de simples cheminées d'aération afin de créer un "tirage". Dans une étable laitière les cheminées suffisent amplement car le contrôle de la ventilation peut être moins strict que dans une porcherie ou un poulailler.

Les dimensions de la cheminée d'appel seront d'au moins 0,25 m. de côté; elle devra dépasser le toit d'au moins 50 cm. (ceci pour assurer un tirage quelle que soit la direction du vent). La surface de sortie d'air maximale sera de 920 cm2 par animal. Ainsi donc, dans une étable laitière, la ventilation statique suffit amplement. (Il faudra assurer un mouvement d'air d'environ 120 m3 par heure par animal).

V - TEMPERATURE & HYGROMETRIE

A - Température

Les bovins adultes tolèrent mieux le froid que la chaleur. Leur zone de bien être (intervalle dans lequel le mécanisme de régulation de la température interne n'est pas mis en jeu) se situe entre - 1 °C et + 24°C, avec un optimum aux alentours de + 10°C.

Lorsque la température baisse jusqu'à - 7°C, - 8°C la vache, si sa ration alimentaire lui apporte suffisamment d'énergie, ne diminue pas sa production lactée. (Certains auteurs ont même signalé que des températures plus bassesde l'ordre de - 25°C ne jouaient pas beaucoup si l'apport énergétique était correct).

Lorsque la température monte au-dessus de + 21°C à 32,5°C selon les races, il y a baisse de la production lactée. C'est la température critique supérieure. Elle varie avec les races : ainsi (33) les bovins du Nord, la FFPN, la Jersiaise ont une témpérature critique supérieure de l'ordre de + 21°C à 26°C, la brune des Alpes + 29 à 32,5°C. Donc l'étable laitière sera fraîche (+ 10°C) et il faudra s'efforcer de maintenir cet optimum surtout en été.

En ce qui concerne les veaux, le problème n'est plus le même.

Ils réclament en effet une température constante au cours de leurs premières semaines de vie car ils sont très sensibles aux variations du milieu.

Il fa udra s'efforcer de maintenir une température avoisinant + 15°C dans la nursery. Il faut donc conditionner l'air de la nursery : + 15°C avec 70 % d'humidité.

B- L'hygrométrie

Elle est fortement liée à la température. Mais en fait on sait que peu de choses sur l'influence de l'humidité sur les vaches laitières. Mais il semble qu'une humidité assez forte relativement joue un rôle favorable sur le fonctionnement de la mamelle.

D'après des travaux effectués par l'Université de Colombia dans le Missouri aux U.S.A., il faut une fourchette hygrométrique de 50 à 70 % (23).

D'après des travaux anglais (33) il faut 70 à 80 % d'humidité pour une température de + 10°C.

VI - L'ECLAIRAGE

Il est important de disposer en abondance de lumière soit naturelle soit artificielle.

La lumière naturelle s'obtient par des fenêtres, des lucarnes, des portes coupées qui lorsque leur battant supérieur est ouvert amènent de la lumière et de la ventilation. Son rôle est important pour un bon fonctionnement de l'appareil génital.

Les normes de surface de fenêtre sont de 0,40 m2 / vache. Celles de surface éclairante par le toit sont de 0,30 m2 / vache.

La place des fenêtres et la hauteur du bâtiment déterminent la distribution de la lumière de l'étable et on considère que l'on peut aménager une surface de sources de lumière naturelle (fenêtres, lucarnes) qui ne doit pas être inférieure au 1/10 de la surface du sol.

Ces fenêtres seront du type vasistas afin de servir également pour la ventilation.

De plus comme une grande partie du travail de l'étable s'effectue de nuit, il est utile de disposer d'un éclairage artificiel suffisant.

Les normes d'intensité lumineuse recommandée sont de :

108 à 161 Lux au niveau des pis et du caniveau à déjection
20,5 à 54 Lux pour le couloir d'alimentation

Deux ampoules de 150 watts tous les 5 mètres le long de l'étable fournissent une lumière suffisante.

Mais la lumière ne doit pas être trop crue pour assurer le repos et la quiétude à la femelle laitière.

VII - LE BRUIT

Il joue sur le comportement des animaux par son intensité et par sa périodicité (bruit permanent ou brutal).

C'est un problème qui est assez peu connu. On sait seulement que les vaches laitières supportent difficilement tous les bruits inattendus et inhabituels.

Par contre les bruits comme ceux de la mise en route du moteur de la machine à traire entraînent, par reflexes conditionnés, le phénomène du let-down du lait dans la mamelle et sont donc favorables.

On a aussi constaté que la musique douce d'ambiance avait une heureuse influence sur le comportement des vaches laitières, probablement par un effet de fond sonore atténuant les bruits adventiles.

Il leur faut donc un local calme, peu ou pas bruyant.

VIII - LES ANNEXES DES ETABLES

A - Local de quarantaine

Il est indispensable pour éviter la contamination des animaux sains de l'étable par des animaux récemment achetés (tuberculose, brucellose).
Il servira aussi d'infirmerie où l'on mettra les animaux malades. Il doit être facile à nettoyer et désinfecter.

B - Maternité

Il faut la prévoir dans les plans, car elle est nécessaire pour pouvoir faire des accouchements corrects, hygiéniques et pour faciliter une désinfection de la litière et de la femelle après le part (prophylaxie sanitaire de la brucellose).

C - Nursery ou crèche

Elle est indispensable pour soustraire les veaux aux agressions du milieu extérieur pendant les premières semaines de la vie. Il ne faut pas oublier que la thermogénèse des veaux est imparfaite pendant la première semaine qui suit l'accouchement. Il faudra donc assurer une température constante de + 15° C avec une hygrométrie de 70 % environ dans ce local. Il faudra chauffer et pour éviter les pertes caloriques, isoler la nursery sur le plan thermique. Le chauffage devra assurer environ 88 Kcalories/heure/tête. La construction du bâtiment devra permettre une excellente désinfection pour réduire le microbisme si néfaste à de jeunes organismes. Il faudra aussi assurer une ventilation correcte : la ventilation statique est suffisante pour des unités pas trop importantes.

En conclusion, nous pouvons dire que l'étable physiologique doit être légèrement aérée, légèrement éclairée, ni trop chaude, ni trop froide, raisonnablement humide et peu bruyante. Elle doit protéger la vache laitière contre les brusques variations des conditions ambiantes et lui assurer la quiétude nécessaire à une bonne lactation.

Celaentraîne, bien sûr, des dépenses mais celles-ci sont rentables grâce au meilleur rendement obtenu.

CHAPITRE II

LES ASPECTS TECHNIQUES DU LOGEMENT DE LA VACHE LAITIERE

- Stabulation entravée classique
- Stabulation entravée à stalle courte
- Stabulation libre classique
- Stabulation libre à logettes
- Stabulation libre sur caillebotis
- Stabulation libre avec logettes et caillebotis
- L'affouragement permanent en vert
- Les fosses à lisier

Après avoir vu l'aspect physiologique qui nous a dessiné en quelque sorte le profil de l'étable idéale, nous allons étudier l'aspect technique, c'est-à-dire la réalisation concrète de cette étable.

A l'heure actuelle, on peut distinguer deux grandes sortes d'étables : les étables à stabulation entravée et les étables à stabulation libre, et parmi ces deux catégories il y a plusieurs types :

A - Etables à stabulation entravée : où les animaux sont à l'attache.

1° étables à stabulation entravée classique :
où il y a une litière

2° étables à stabulation entravée à stalle courte :
où la litière est absente ou réduite

- avec évacuateur mécanique de fumier

- avec grilles à lisiers appelée encore stabulation entravée avec zone de déjection.

B - Etables à stabulation libre : où les animaux ne sont pas attachés.

1° étables à stabulation libre classique :
où il y a une litière

2° étables à stabulation libre à logettes :
où la litière est très réduite

- avec caillebotis

- sans caillebotis

3° étables à stabulation libre sur caillebotis total :
pas de litière.

Nous allons voir ces différents types les uns après les autres avec le plan suivant : principes, normes, avantages et inconvénients. Nous allons aussi étudier deux améliorations du logement assez récentes : l'affouragement permanent en vert appelé aussi zéro-grazing et le problème des fosses à lisiers.

.....

LA STABULATION ENTRAVEE CLASSIQUE A STALLES LONGUES

- Principes
- Normes
- Avantages
- Inconvénients

STABULATION ENTRAVEE CLASSIQUE A STALLES LONGUES

C'est le type d'étable le plus ancien et le plus traditionnel qui existe.

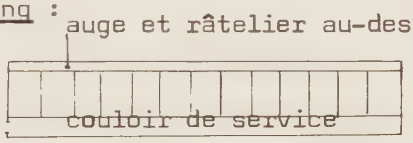
I - PRINCIPES

Elle répond aux premiers besoins de l'éleveur : abriter son cheptel des intempéries, des voleurs et des animaux sauvages.

On peut en distinguer plusieurs sortes :

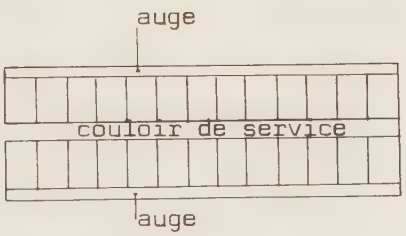
A - Selon leur conception

1° étable à un seul rang :

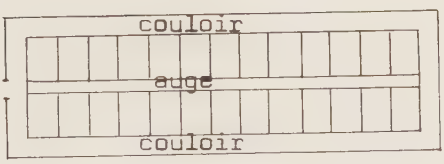


2° étable à deux rangs :

. dos à dos



. tête à tête



B - Selon leur utilisation

1° Etable à stabulation temporaire entravée en stalles longues

Dans ce genre d'étable, les animaux sont maintenus à l'attache plus ou moins longtemps selon la saison :

.....

à la belle saison : les vaches sont sorties le matin après la traite, menées au paturage puis rentrées le soir pour la traite et ensuite, selon les régions, les traditions, les éleveurs, elles restent ou non à l'étable pour la nuit.

à la mauvaise saison : les vaches restent tout le temps à l'attache.

2° Etable à stabulation permanente en stalles longues

Dans ce type d'étable, les animaux sont gardés à l'attache pendant toute l'année. Mais ce type existe surtout pour les bovins de boucherie; il est peu utilisé pour les vaches laitières sauf dans le cas de nourrisseurs enclavés dans de centres urbains.

II - NORMES

Voir le plan ci-joint.

III - AVANTAGES

- Pas de mise de fonds car, en général, ce sont des étables anciennes que l'éleveur a hérité de ses parents.

- Elle permet à l'éleveur de bien surveiller ses bêtes car il peut les observer au moins deux fois par jour, à l'occasi de la traite et de la distribution d'aliments.

- C'est une étable confortable, car les vaches reposent sur une litière épaisse et plane.

- C'est l'étable idéale pour de petits effectifs dans un grand bâtiment.

IV - INCONVENIENTS

Ils sont nombreux :

- Elle demande un bâtiment spécialisé d'un prix de revient relativement élevé et très difficilement convertible et qui ne sert qu'une partie de l'année en général,

- Bien qu'il soit possible de mécaniser un certain nombre de postes (au prix d'assez gros efforts financiers), elle eman une main-d'oeuvre assez importante.

- La mécanisation est difficilement réalisable quand ces étables n'ont pas été construites en fonction de ce problème.

- L'enlèvement des déjections devrait se faire au moins deux fois par jour.

- La distribution d'aliments également, ce qui entraîne un travail supplémentaire et une main-d'oeuvre relativement importante.

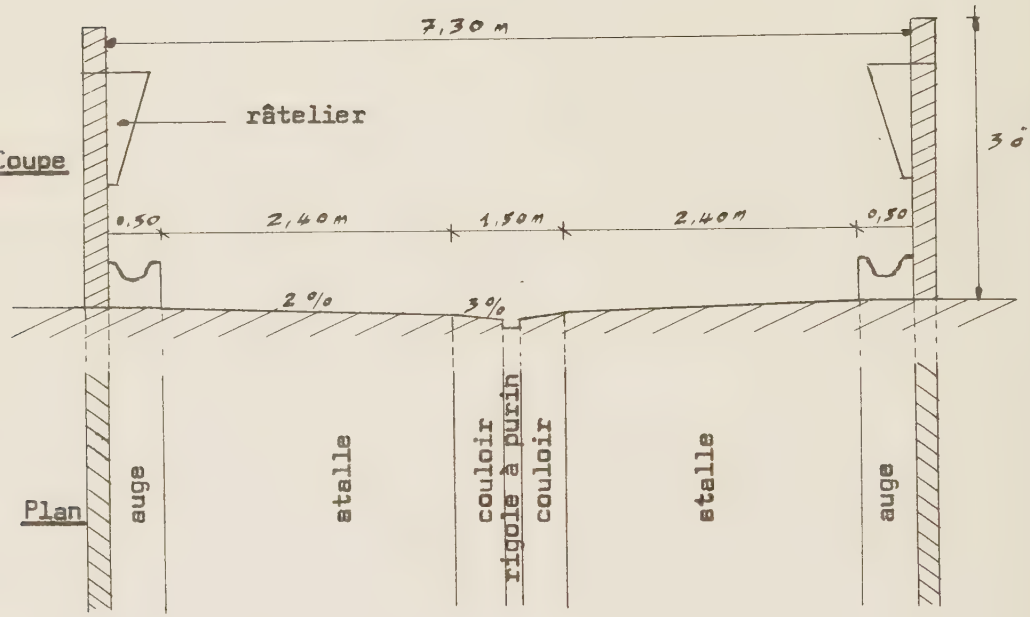
- Il faut une assez grande quantité de litière pour avoir des animaux entretenus selon une hygiène convenable.

- Ce type d'étable se prête mal à une collecte du lait faite dans les meilleures conditions de propreté et de rapidité. Or comme désormais le prix du lait est partiellement fonction de sa qualité bactériologique (loi du 3 janvier 1969), il va de soi qu'une étable à stalles longues devient de moins en moins rentable.

- Du point de vue hygiénique, très souvent la stabulation entravée à stalles longues ne répond pas obligatoirement à toutes les normes habituellement reconnues comme nécessaires. Nombreuses sont les étables de ce type où la température est trop élevée, l'hygrométrie trop forte, la ventilation nulle par calfeutrage de toutes les ouvertures et surtout où les animaux sont entassés sur une litière peu souvent changée. En général ce sont les hommes qui sont responsables de cet état de fait. Ces conditions sont favorables à l'éclosion des maladies dites d'étables (surtout la tuberculose et la brucellose).

Une étable à stalles longues à 2 rangs dos à dos

d'après le plan publié dans la revue de l'élevage de mai 196
page 52.



chaque animal dispose de 2,40 m x 1,20 m soit 2,88 m2

LA STABULATION ENTRAVEE A STALLES COURTES

- Principes
- Normes
- Avantages
- Inconvénients

STABULATION ENTRAVEE A STALLES COURTES

C'est une variante de l'étable entravée à stalles longues, mais elle est plus moderne (elle existe depuis une vingtaine d'années) et elle intéresse de nombreux éleveurs soucieux de moderniser de vieux locaux sans frais importants.

I - PRINCIPES

Nous avons les mêmes principes de base que la stabulation à stalles longues, donc bâtiment fermé, mais l'aménagement n'est pas le même.

On a cherché à réaliser les désirs suivants :

+ Pouvoir transformer facilement et sans trop d'investissements une étable traditionnelle en une étable moderne propre et économique.

+ Diminuer ou même supprimer totalement, si possible, le travail manuel d'enlèvement des déjections, qui nécessite de la main-d'oeuvre, en mécanisant ce travail.

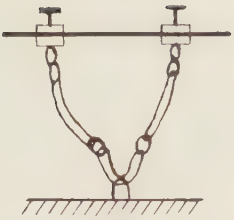
+ Ecourter la durée de cet enlèvement des déjections.

+ Réduire la quantité de paille nécessaire à la litière tout en gardant une bonne propreté des animaux. Pour cela les animaux sont placés sur une stalle courte dont la longueur correspond juste à la longueur du corps de la vache. La bête est attachée, la tête au dessus de l'auge et les déjections tombent dans le caniveau situé juste derrière l'animal.
L'animal est maintenu en position dans sa stalle par un système qui lui permet les mouvements de haut en bas mais peu de mouvements de droite à gauche et d'avant en arrière. (ainsi les déjections tomberont dans le caniveau et pas ailleurs, ce qui entraînera une litière toujours propre).

Plusieurs systèmes de blocage de l'animal existent :

.....

. le cornadis américain :

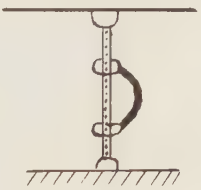


avec articulation ou une chaîne en partie inférieure et supérieure.

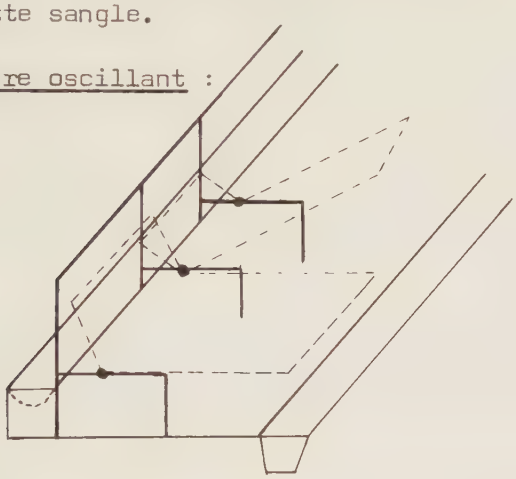
. l'attache hollandaise :

Une sangle de nylon simple et très résistante est tendue entre le sol et le point d'attache supérieur.

Un collier qui passe autour de l'encolure de la vache coulisse le long de cette sangle.



. cadre oscillant :



c'est un cadre qui forme un angle et qui, lorsqu'il bascule en arrière, bloque le train postérieur des animaux et les oblige à rester dans leur stalle.

2 cadres en position fermée et en position ouverte

En application de ces principes, nous avons deux types différents de stabulation entravée à stalles courtes. Cette distinction se fait sur le mode d'évacuation des déjections.

1° type : la stabulation entravée à stalles courtes avec évacuateur de fumier.

Cet évacuateur de fumier est une tige de poussée munie de raclettes et animée d'un mouvement de va et vient ou bien une chaîne sans fin munie de raclettes. Cet évacuateur avance dans un caniveau situé juste à l'aplomb du train postérieur des animaux.

2° type : la stabulation entravée à stalles courtes avec grille à lisier,
ou stabulation entravée à stalles longues à zone de déjection.

Ici l'évacuation des déjections se fait à travers une grille située juste derrière l'animal et cette grille

recouvre un caniveau en pente vers une fosse à lisier. Les déjections coulent vers cette fosse soit par gravité soit par effet d'eau.

II - NORMES

Voir le plan ci-après.

III - AVANTAGES

+ Dans le cas de transformation d'étables anciennes en étables à stalles courtes, l'investissement n'est pas trop important par tête de bétail.

+ Dans le cas de construction neuve les investissements sont les plus élevés mais il y a un espoir de baisse grace au système de la préfabrication.

+ L'évacuation des déjections est rapide et facile et économise de la main-d'oeuvre grâce à la mécanisation de l'évacuation.

+ Economie de paille pour la litière et on peut même supprimer totalement cette paille en la remplaçant par un tapis de caoutchouc spécial épais et antidérapant (80 Fr. le m2).

+ Animaux très propres.

IV - INCONVENIENTS

+ Bâtiment trop spécialisé et difficilement convertible et qui ne sert qu'une partie de l'année. En outre ce type de bâtiment nécessite, comme le montrera plus loin l'étude économique, les investissements par tête de bétail logé les plus élevés de tous les types d'étables. (à partir de plus de 30 animaux la stabulation libre est considérée comme beaucoup plus rentable).

+ Ne supprime pas un inconvénient de la stabulation à stalles longues qui est le confinement d'air. Il faut y pallier par une bonne ventilation, car les bâtiments sont clos, del'ordre de 30 à 40 m3 d'air pour 100 kg. de poids vif logé.

+ Le confort des animaux n'y est pas à son optimum car la vie en stalles courtes s'accompagne de nombreux accidents et incidents comme l'écrasement des trayons, les affections du pied (inflammations, arthrites),

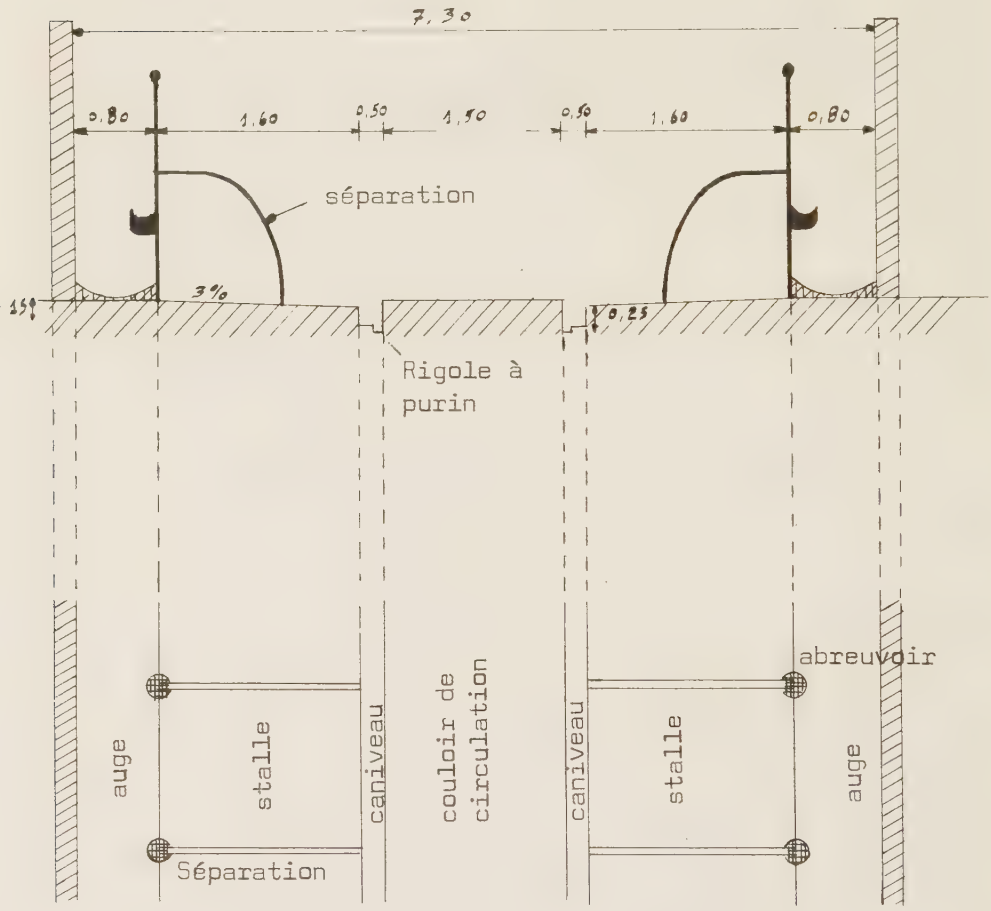
les incidents dûs aux émanations toxiques venant de la fosse à lisier quand celle-ci a été mal conçue.

+ La mécanisation de l'alimentation par le mode du libre service y est très difficile à réaliser. Ce qui nécessite une main d'oeuvre pour alimenter les animaux.

+ Peu de possibilité d'utiliser rationnellement une salle de traite, donc il faut traire au moyen de pots trayeurs ou d'un pipe-lait dans l'étable. Cette traite est donc moins rentable et efficace que dans une salle de traite, car il y a des pertes de temps pendant les opérations de traite dues aux déplacements des pots ou des appareils trayeurs entre les vaches. De plus la traite sera forcément moins hygiénique que dans un local spécialisé car l'atmosphère de l'étable est plus chargée en germes que celle d'une salle de traite.

Une étable à stabulation entravée courte à 2 rangs.

D'après le plan publié dans la Revue de l'Elevage de mai 1967 page 53.



On met des séparations entre chaque vache ou toutes les deux vaches.

Caniveau dans lequel fonctionne une évacuation à fumier à chaînettes ou à tige de poussée.

On peut donner à ce caniveau des dimensions plus importantes pour pouvoir mettre des grilles à lisier et assurer une évacuation par écoulement.

(grille de 0,80 m. de large - caniveau de 0,50 à 0,80 m. de large)
avec barreaux de 5 à 20 mm de large
et espacés de 40 mm quand il s'agit d'adultes

LA STABULATION LIBRE CLASSIQUE

- Principes
- Normes
- Avantages
- Inconvénients

STABULATION LIBRE CLASSIQUE

Ce type d'étable appliqué à la vache laitière est de conception récente. Il est apparu aux Etats Unis à la fin de la deuxième guerre mondiale. Il a été introduit en Europe continentale vers 1950 et s'est répandu surtout depuis 1954.

I - PRINCIPES

La stabulation libre s'est efforcée de répondre à plusieurs exigences très importantes dans l'évolution actuelle de l'élevage.

+ Spécialisation aussi réduite que possible des bâtiments pour en permettre une reconversion facile.

+ Bas prix de revient de construction par rapport à celui de la stabulation entravée, avec possibilité d'utiliser des locaux préexistants.

+ Diminution forte de la main-d'oeuvre et haute spécialisation de celle-ci.

+ Obtention d'un bon état sanitaire du cheptel et d'un lait de qualité.

Comment est-on arrivé à concilier ces exigences apparemment difficiles à réunir ?

L'animal vit en liberté sur une litière accumulée, que l'on enlève périodiquement (1 à 2 fois par an), dans un local simple (hangar bardé le plus souvent) généralement ouvert mais bien exposé (surtout à l'abri des vents froids); il se nourrit à volonté; la traite s'effectue dans un local très spécialisé qui a été conçu pour faciliter au mieux cette opération et ainsi la rendre plus agréable, plus efficace et plus hygiénique.

II - NORMES

La stabulation libre classique théoriquement comprend : (29)

- une aire de couchage
- une aire d'alimentation - dans un hangar de stabulation
- une aire d'exercice extérieure
- une partie laitière avec salle de traite et laiterie; cette partie est le véritable centre de la stabulation
- des annexes telles que : silos, boxes pour veaux, local d'isolement etc...

A - LE GROS-OEUVRE

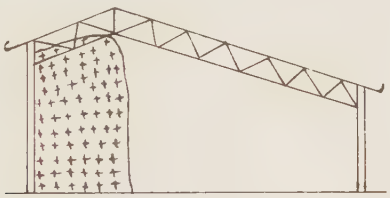
. 1 . L'ossature

Il est souhaitable de choisir un hangar construit en série par des firmes spécialisées afin de bénéficier de prix avantageux.

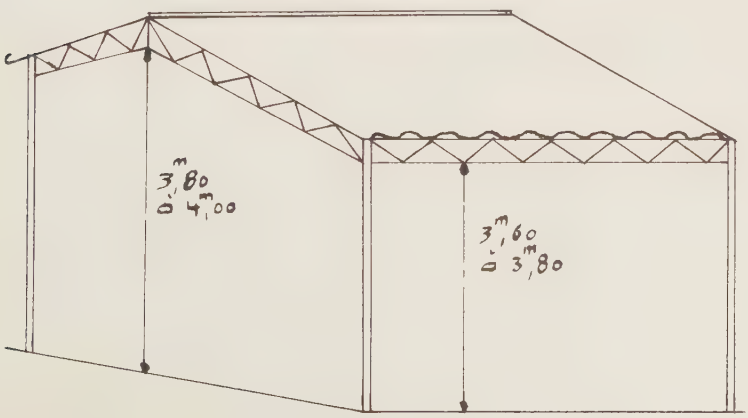
Cette ossature sera :

- soit métallique (profilés ou tubes)
- soit en bois (charpente classique traditionnelle, charpente clouée, lamellée et collée, ou en bois injecté)
- soit en béton armé, mais il est cher aussi est-il souvent délaissé.

Si on stocke le foin et la paille dans le hangar, il est préférable de construire celui-ci sous une forme disymétrique et fonctionnelle avec une ou deux pentes. La partie la plus haute du hangar servira pour stocker la paille et le foin, le reste servira à la stabulation des animaux.



Pour que l'enlèvement périodique de la litière soit effectué dans les meilleures conditions avec des engins mécaniques (tracteurs avec pelles frontales ou avec hydrofourches) on donnera au hangar les dimensions suivantes :



D'autre part, la hauteur libre sous sablière ne doit pas excéder 4 mètres de manière à limiter la pénétration de la pluie. Sinon il faut prévoir une retombée de bardage.

Le choix du matériau constitutif de l'ossature du hangar se fera en fonction des critères suivants :

. . . + Prix d'achat

En règle générale, plus la portée du bâtiment est grande et plus son prix au m2 est élevé.

On retiendra que pour des portées de 15 mètres, c'est la charpente métallique qui est la moins onéreuse.

que pour des portées comprises entre 15 et 20 mètres le bois (charpente classique clouée, ou lamellée collée) devient compétitif avec le métal.

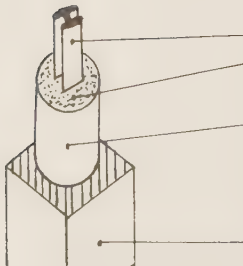
que pour des portées de plus de 20 mètres, c'est le bois qui est le meilleur marché.

N.B.- Pour des portées bien définies (6, 8, 10, 12 m.) les charpentes en bois injecté constituent des formules économiques.

. . . + Entretien

Les hangars métalliques : Il faut les repeindre tous les 5 ans environ pour les protéger de la rouille.

Pour protéger leur base des attaques du fumier, il est nécessaire d'adopter le dispositif suivant :



Les hangars en bois : Pratiquement pas d'entretien sous réserve de les protéger avant leur mise en place contre les insectes et les champignons.

On traite les bois en usine

- soit par immersion dans des produits à base de xylophènes,

- soit par injection sous pression en autoclave de créosote et dérivés.

Cela protège les bois pendant 30 à 40 ans.

Si les bois n'ont pas été traités en usine, on peut les protéger par pulvérisations ou badigeonnages de carbonyl ou autres produits du commerce. Cette application doit être renouvelée tous les 10 ans au minimum. Dans ce cas la protection est moins efficace car plus superficielle.

Il faut également protéger les pieds des poteaux en bois, par le même système que pour les poteaux métalliques, contre les attaques du fumier.

Cette mesure est inutile pour des bois injectés car ils sont insensibles à toute attaque pendant 30 ans en moyenne.

+ Risques d'incendie

Le stockage de la paille et du foin entraîne de grands risques d'incendie. Ces risques sont accrus lorsque l'installation électrique n'est pas parfaitement étanche à l'humidité.

Les hangars métalliques : Ils se comportent mal au feu. A partir d'une certaine température les poutrelles perdent soudain toute rigidité et entraînent l'effondrement du bâtiment.

Les hangars en bois : Ils se comportent variablement selon le type de charpente.

Les pièces de bois minces brûlent très vite (charpente clouée).

Les pièces de bois de section importante (charpente classique - charpente en lamellé collé) résistent bien car seule une pellicule superficielle se carbonise et cela protège la partie centrale des

Les hangars en béton : Après un gros incendie les armatures dilatées par la chaleur ont fissuré les éléments de béton. Si bien que le bâtiment devient inutilisable.

2. La couverture et la zinguerie

D'un point de vue général la couverture d'un hangar de stabulation libre doit être réalisée de façon économique : matériaux légers, de grande portée nécessitant ni chevronnage ni voligeage, rapidement posés.

En général on utilise des plaques de grand format ondulées ou nervurées pour avoir une rigidité suffisante.

On utilise :

+ L'amiante ciment ou fibro-ciment : Intéressant car ne nécessite aucun entretien.

L'écartement maximum des pannes est fixé à 1,385 m.

+ La tôle ondulée galvanisée : Elle doit être de bonne qualité et d'épaisseur suffisante (75/100 de mm au minimum).

Sous ces conditions elle dure longtemps. Son prix est moins élevé que celui du fibro-ciment. Elle n'est pas fragile aux chocs. Cependant il faut l'éviter dans les hangars bas et fermés car elle favorise la condensation (elle n'est pas isotherme). Elle est aussi assez bruyante quand il pleut.

+ L'aluminium : Présente de nombreux avantages : grande légèreté, inaltérabilité totale (entretien nul, grande durée), grand pouvoir réfléchissant des rayons solaires (appréciable pendant les grandes chaleurs, prix de revient modéré se situant entre la tôle galvanisée et le fibro-ciment. (cela s'explique bien que l'aluminium soit intrinséquement plus cher, son coût est compensé par la plus grande légèreté de la charpente). Il existe sur le marché des rouleaux d'aluminium ondulé.

Cependant on l'utilise peu, car il est très bruyant surtout quand il grêle, il pleut fort ou lorsque la température varie fortement. Cela affole les animaux et provoque des bousculades.

+ Revêtements multicouches : Tôle entourée d'un film d'aluminium et d'un film bitumineux (type Cidal ou Ondacier).

Du point de vue isolation thermique c'est un bon matériau, mais son coût élevé ne permet pas son utilisation économique.

+ Revêtement à structure unique : Type l'Onduline : ce sont des fibres végétales enrobées de bitume et de plastifiant.

Elle est assez bon marché, mais leurs faibles dimensions (60 cm2) obligent à multiplier le nombre de pannes, ce qui enlève une bonne partie de leur intérêt.

+ Bacs autoportants : Ce sont des éléments métalliques de grande longueur et de profil varié selon les marques.

Il y a des nervures profondes qui leur assurent une grande rigidité et une portée supérieure ou égale à 3 mètres.

Mais le coût est encore élevé par rapport au fibro-ciment et à la tôle galvanisée.

N.B.- Lorsque le hangar de stabulation est profond, on peut améliorer son éclairage naturel en intercalant de temps en temps des plaques translucides dans la couverture. On utilise en général des plaques de polyvinyle ou de polyester stratifié. Ces plaques sont utilisables avec n'importe quel autre matériau de couverture.

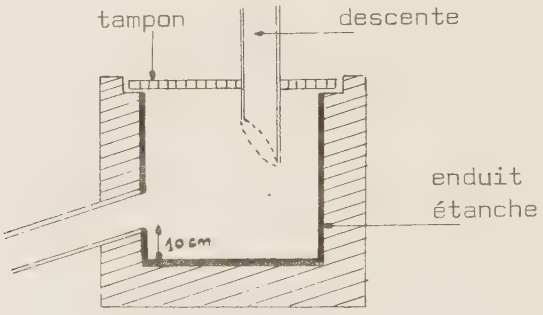
Quant à la zinguerie on estime qu'elle est indispensable si on ne tient pas à ce que les abords du bâtiment ne se transforment après chaque pluie en bourbier et à ce que la partie basse des bardages ne se dégrade rapidement.

La section des gouttières (cheneaux) et des descentes varie selon la superficie de couverture dont elles assurent l'évacuation des eaux pluviales :

Surface couverte	Largeur de la gouttière	Diamètre de la descente
60 m2	25 cm	80 mm
140 m2	33 cm	100 mm
270 m2	40 cm	125 mm

Comme le volume des eaux libérées au pied des descentes pluviales est important, il est conseillé de construire au pied de chaque descente un regard en agglomérés ou en béton banché muni d'un tampon.

L'évacuation est ensuite réalisée par des tuyaux partant du regard et de diamètre égal à celui des descentes, jusqu'à une citerne ou un fossé situé en contrebas.



N.B. - On peut mettre à l'aplomb du bord du toit un fossé rempli de cailloux et de gravats qui fera office de puisard.

3 . Les parois

L'aire de couchage des animaux doit être abritée de la pluie et des vents. La protection contre le froid revêt moins d'importance.

Pour cette raison, on emploie des parois pleines mais légères appelées bardages.

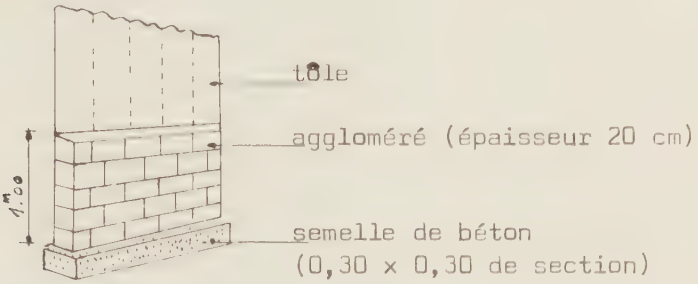
En région tempérée, on dispose sur 3 ou 4 faces du hangar ce bardage. Le côté ouvert sera orienté de préférence au Sud, Sud-Est.

En région à climat plus rude et très venté, on est amené à barder le 4° coté en ne laissant ouvert que les passages indispensables au bétail.

Ces bardages sont soit en fibro-ciment, soit en tôle galvanisée, soit en planches de 20 millimètres d'épaisseur, soit en balles de paille.

Lorsque ces bardages ne sont pas en contact avec les animaux et la litière, on les descend jusqu'à la terre.

Dans le cas contraire, on met en base du bardage un muret pour résister plus efficacement à la fois aux chocs, aux poussées des bêtes et à l'action destructive du fumier.



1. Les sols

. le sol de l'aire de couchage

Il peut être laissé de niveau avec le sol extérieur. Il n'est pas besoin de l'empierrer ni de le bétonner. Un simple tassement est suffisant, car les urines absorbées par la litière parviennent rarement jusqu'au sol. Néanmoins le bétonnage est préférable (enlèvement des déjections plus facile). Par contre, dans le cas d'aire à manger bétonnée sous hangar, il est indispensable d'avoir une excavation de l'ordre de 0,50 m. de profondeur pour éviter une trop grande dénivellation entre le niveau variable de la litière et le niveau fixe de l'aire à manger bétonnée.

. le sol de l'aire d'exercice,extérieure

Il doit être bétonné ou dallé.

Après décapage du terrain sur une vingtaine de centimètres de profondeur, on fait un lit de grosses pierres lavées sur une quinzaine de centimètres (ou plus si le terrain ne paraît pas offrir une résistance suffisante). On répand ensuite une couche de béton de 8 à 10 centimètres d'épaisseur dont la composition peut être la suivante :

(50 kg. de ciment
) 65 kg. de sable
(120 litres de pierres concassées

Avant prise complète, il est conseillé soit de strier la surface du béton, soit de la saupoudrer

de grains de corindon ce qui rendra le sol pratiquement inusable et antidérapant. On saupoudrera 2 à 3 kg./m2 de corindon, ce qui coûtera environ 5 Fr./m2.

Il faut lui donner une pente de 2 à 3 % pour éviter que les eaux de pluies et les urines n'y stagnent ou ne s'écoulent vers l'aire de couchage.

On conseille fortement de bétonner l'aire d'exercice par dalles de 5 à 6 mètres de côté.

Les vides laissés entre les dalles seront remplis de bitume et constitueront des joints de dilatation qui empêcheront la formation de fissures.

On le nettoie tous les jours avec un tracteur équipé d'un racloir.

5. Surfaces

Espèces	Stabulation permanente	Stabulation hivernale
Laitières	couchage 6 m2/tête exercice 7 m2/tête	couchage 5 m2/tête exercice 5 m2/tête

B - L'EQUIPEMENT D'UNE STABULATION LIBRE CLASSIQUE

1. Clôtures et barrières

+ Clôtures fixes

Certaines clôtures peuvent être fixées de façon définitive. C'est le cas des clôtures placées en limite extérieure d'aire d'exercice. Pour ces clôtures on emploie des poteaux métalliques ou en bois; le ciment n'est pas recommandé (trop fragile au gel).

Ces poteaux seront distants de 3 à 4 mètres et seront noyés dans le béton sur une profondeur de 0,50 m. minimum. Ils devront dépasser le sol de 1,30 m. environ.

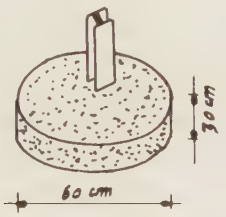
Entre les poteaux on tendra 4 à 5 rangées de fil d'acier.

+ Clôtures mobiles

Certaines clôtures doivent être déplacées souvent : celles qui séparent des lots d'animaux dont l'effectif varie avec le temps, ou bien celles situées sur la litière de l'aire de couchage.

Pour des animaux disposant d'une surface assez grande une simple clôture électrique suffit.

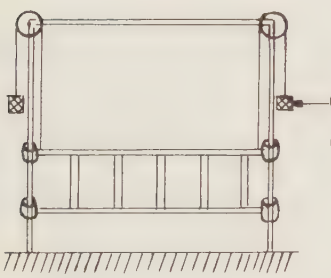
Par contre, pour des surfaces calculées au plus juste, le fil électrique peut être cause de bousculades et il peut être rompu par les animaux. Dans ce cas il vaut mieux enrober le pied des poteaux métalliques dans un bloc de béton à embase très large pour éviter qu'ils ne soient renversés.



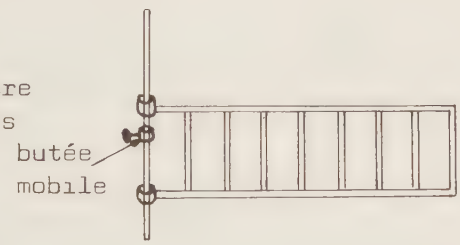
+ Barrières

Elles sont soit en bois soit métalliques (tubes ou I.P.N. ou fer profilés).

Si elles sont placées sur la litière, il faut pouvoir les ouvrir, quel que soit le niveau de la litière. Pour cela on pourra utiliser des barrières à guillotine ou à butée mobile.



Barrière à guillotine



Barrière à butée mobile

+ Barrières dites "canadiennes"

Elles tirent leur nom de leur pays d'origine. Elles ont l'avantage de permettre le libre passage des hommes et de leurs véhicules tout en interdisant celui du bétail.

Elles n'existent en France que depuis quelques années, mais à l'heure actuelle elles équipent un grand nombre de stabulations libres.

C'est en réalité une fosse large de 2,10 à 2,30 mètres et profonde de 0,40 m. Cette fosse est recouverte d'un caillebotis formé de tubes de gros diamètre (50 à 60 mm) distants de 20 cm.

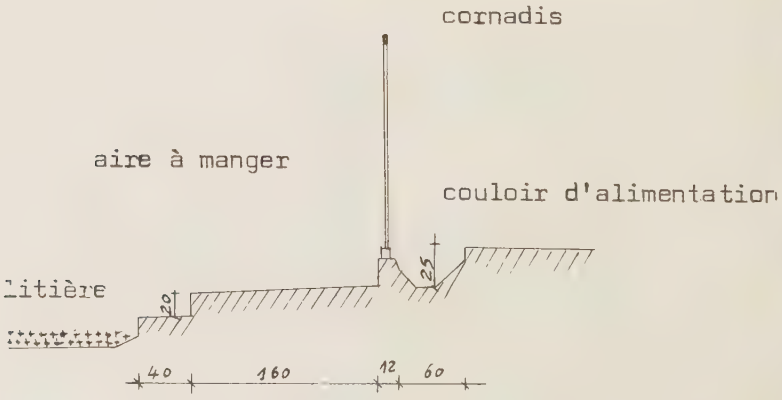
L'impression de vide donnée par ce plancher à claire voie, sur lequel le bétail ne peut prendre appui, empêche celui-ci de passer. Par contre on peut passer dessus avec un tracteur. Elle évite les manoeuvres de portes.

2. Auges et cornadis

+ Les auges

. auges intérieures

Elles peuvent être en bois, en fer galvanisé. S'il y a une aire à manger on peut les construire en béton. Dans ce cas, il vaut mieux l'incorporer au couloir d'alimentation.



. auges extérieures

Dans le cas où l'auge est installée extérieurement, il est bon de la protéger de la pluie et de la neige à l'aide d'une couverture légère (tôle ondulée ou nervurée).

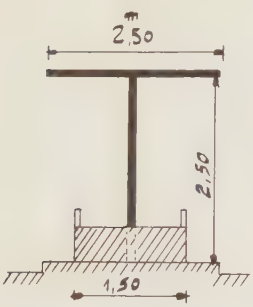
La distance de cette couverture au sol dépend du mode de distribution de la nourriture.

Si on utilise un véhicule (par exemple une remorque à décharge latérale) il faut une hauteur de 3 mètres environ, parfois un peu plus.

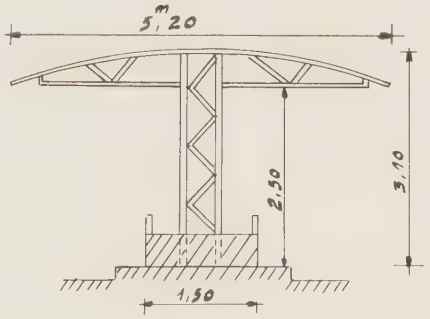
Sinon, une hauteur de 2,50 à 2,70 mètres est suffisante.

Cette couverture débordera l'auge de 50 cm. de chaque côté pour éviter la chasse de la pluie par le vent. On lui donnera une pente de 1 % environ.

Le support de cette couverture peut-être soit tubulaire, soit en profilés métalliques (I.P.N.)



auge double à couverture limitée à l'auge

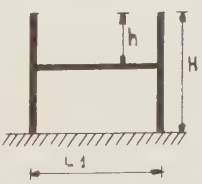


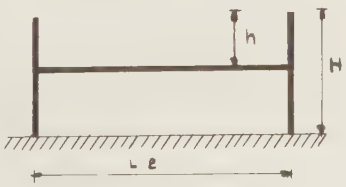
auge double à couverture protégeant le bétail

Une marche de 0,40 m. de large et de 0,15 m. de hauteur construite en bordure de l'auge, empêche les animaux qui ne mangent pas de longer l'auge de trop près. On empêche ainsi le risque de les voir faire leurs déjections dans l'auge.

Dimensions des auges :

auge simple





auge double

pour des laitières H = 70 cm h = 25 à 30 cm L 1 = 60 = 75 cm L 2 = 120 à 150 cm

+ Les cornadis

Ce sont des dispositifs qui obligent les animaux à se placer à intervalles réguliers lorsqu'ils viennent à l'auge. Pour les vaches laitières on prévoit une place tous les 0,80 m.

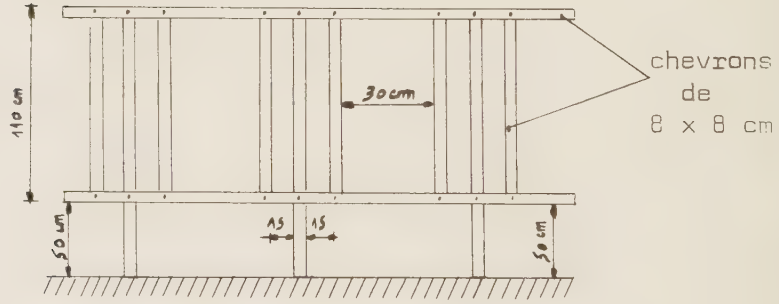
. Cornadis fixes

Il s'agit :

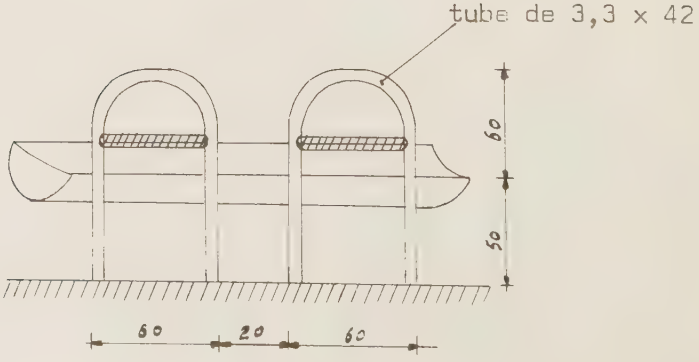
- soit de barrières dont manqueraient des barreaux de place en place,

- soit de créneaux disposés tous les 0,80 m.

Le 2° type est plus intéressant, car il oblige les animaux à relever la tête au-dessus du créneau pour pouvoir reculer et sortir. Cela limite le gaspillage d'aliments.



cornadis fixe en barriere de bois



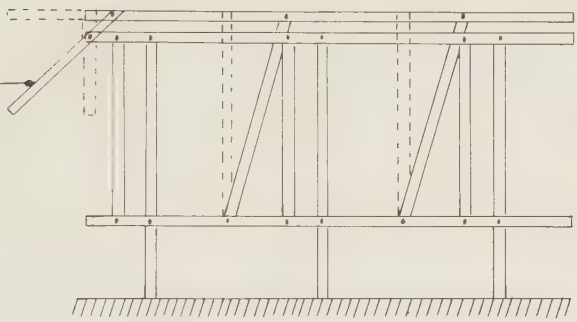
cornadis créneau en tubes métalliques

. Cornadis manoeuvrables

Les cornadis manoeuvrables permettent en plus, soit d'interdire l'accès à l'auge des animaux en dehors des heures de repas, soit au contraire de les y maintenir jusqu'à ce que tous aient achevé leur ration.

En agissant sur un levier on écarte un ou deux barreaux par place, ce qui permet aux animaux de venir manger. Si on relève le levier, on ferme le cornadis et les barreaux mobiles sont serrés (écartement 18 cm.) ce qui empêche les vaches de passer leur tête ou de la retirer.

On les construit soit en bois soit en tube.



cornadis manoeuvrable en position ouverte (en pointillés position fermée)

Avec un seul levier on peut manoeuvrer 30 cornadis si l'installation est bien construite.

3. Abreuvoirs

Il faut prévoir un abreuvoir automatique pour 15 têtes en général. Ou bien on peut utiliser un abreuvoir collectif (à niveau constant).

De toute façon, il faut préserver l'eau du gel. Pour cela deux solutions :

- mettre les points d'eau en fond de hangar sur l'aire paillée à l'endroit le plus abrité : système peu onéreux mais qui présente l'inconvénient d'humidifier la litière aux alentours,

- mettre les abreuvoirs à la limite aire paillée - aire d'exercice et les chauffer,

chauffage :
. soit par une résistance électrique de 60 watts sous 24 volts
. soit par un tube I.R. placé au-dessus du sol (2 mètres) surtout dans le cas d'abreuvoir collectif.

En outre, les canalisations d'amenée d'eau doivent être protégées du gel, soit par calorifugeage, soit en les enterrant profondément (80 cm. à 1 mètre, selon les régions).

C - L'AIRE D'ATTENTE AVANT LA TRAITE

Les vaches laitières sont rassemblées avant la traite dans un emplacement appelé "aire d'attente".

Cette aire doit être couverte de préférence et à l'abri des vents. Ainsi par mauvais temps la rentrée des vaches à la salle de traite s'effectue calmement.

1. Superficie

Pour des animaux de 600 kg. de poids vif, il faut prévoir une superficie de 1,50 m2 par animal à traire (déduction faite du premier lot admis immédiatement dans la salle de traite).

2. Sol

Il doit être très résistant et antidérapant. On utilise le béton.

Le nettoyage du sol, vu la petite surface, se fera soit avec un racloir à main, soit avec un jet à haute pression.

3. Clôtures

Elles doivent être très résistantes car les animaux sont serrés.

On emploiera des tubes d'acier de 10 cm. de diamètre et des fils de 1,2 cm. de Ø. On déconseille fortement les clôtures électriques pour cet usage.

D - LA SALLE DE TRAITE

C'est le centre de la stabulation libre. Il est très important.

Consulter la thèse de F. LOUX (TOULOUSE).

E - LOCAUX ANNEXES

1. La laiterie

Dès que l'effectif atteint 20 à 30 vaches, il est préférable d'aménager à côté de la salle de traite un local spécialisé où l'on traitera le lait (refroidissement en général) et où l'on lavera la vaisselle laitière.

Depuis cette laiterie, on doit pouvoir accéder à la nursery (local où sont les veaux) et à l'extérieur.

Le sol de la laiterie doit être imperméable, facile à nettoyer, résistant à l'acide lactique et antidérapant. Le ciment saupoudré de corindon est le meilleur.

Les fenêtres seront munies de grillages à mailles très fines pour éviter la pénétration des insectes.

Les murs seront faciles à nettoyer et toujours propres (carreaux de faïence blanche par exemple).

L'orientation de la laiterie se fera au Nord ou au Nord-Est afin d'assurer à cette pièce le maximum de fraîcheur.

2. La nursery

Ce bâtiment où seront mis les veaux permettra à ceux-ci d'éviter les contaminations microbiennes si néfastes à leur âge et à l'éleveur de mieux contrôler les rations de lait données aux veaux.

Donc on séparera les veaux de leurs mères quelques jours après la naissance.

On groupera les veaux soit dans un bâtiment fermé, soit dans un appentis orienté au Sud-Est si possible. Ce bâtiment doit être climatisé (les jeunes veaux ont une thermogénèse mal régularisée).

. Boxes individuels

Ils sont préférables jusqu'à ce que les veaux soient sevrés. On évite ainsi que les animaux prennent la mauvaise habitude de se têter.

Ces boxes auront pour dimensions 1,50 m. x 0,90 m. (et 1,70 m. x 1,20 m. si les veaux doivent y rester jusqu'à 6 mois).

Les parois seront à claire-voie de manière à ce que les veaux puissent se voir, ce qui agit favorablement sur leur comportement. Mais les interstices seront suffisamment étroits pour leur éviter de se lécher mutuellement.

Le sol sera bétonné et recouvert d'un caillebotis de bois surélevé de 25 à 30 cm. au-dessus du béton. Les barreaux du caillebotis seront espacés de 2 cm. au plus pour éviter les blessures.

Le devant du box sera muni d'une porte équipée d'un dispositif porte-seau.

. Boxes collectifs

On y groupera les animaux déjà sevrés par lots de 5 à 6. Chaque lot sera aussi homogène que possible pour éviter les brimades.

Il faudra compter 2 m2 par animal en moyenne.

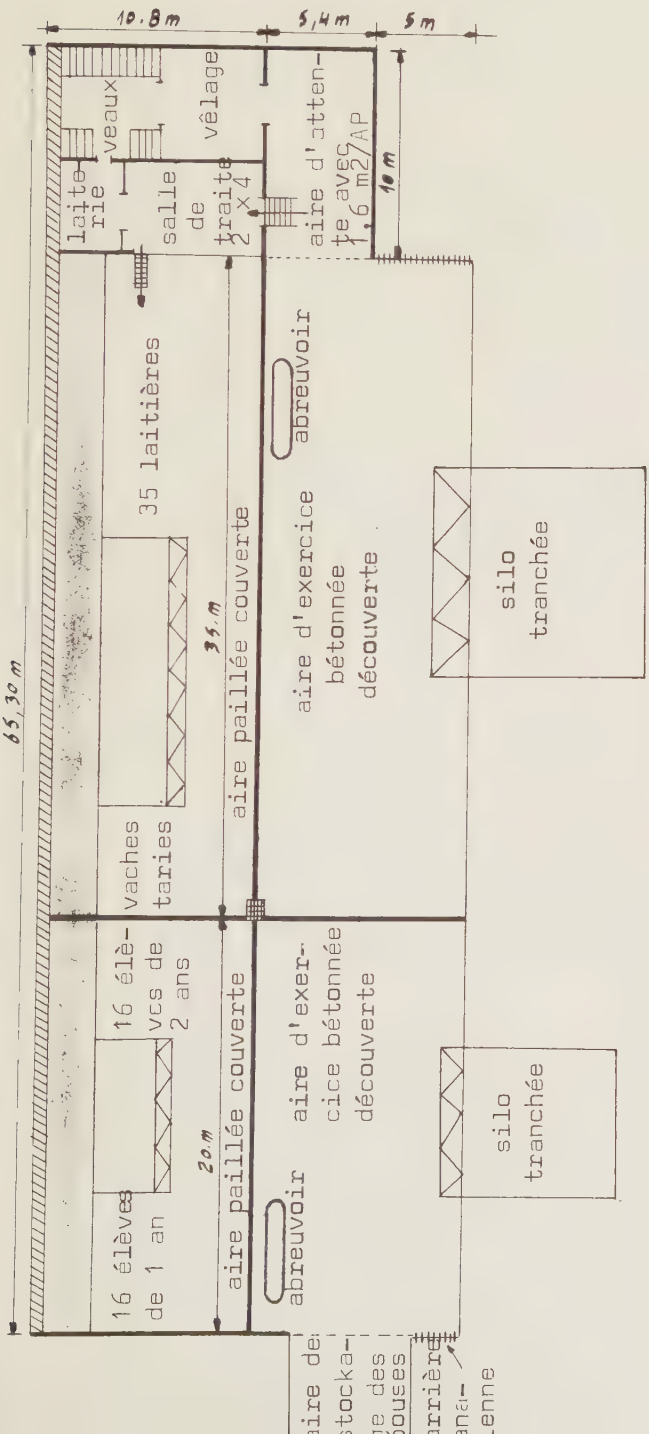
Chaque box sera équipé, côté couloir d'alimentation, d'une auge de dimensions convenables (50 cm. par animal) et d'un râtelier à foin (si les animaux sont élevés jusqu'à 6 mois).

3. Le box de vêlage

Les vaches prêtes à vêler seront isolées du reste du troupeau. Pour cela on pourra les mettre dans un local à part (ancienne étable entravée par exemple) où elles resteront à l'attache.

STABULATION LIBRE CLASSIQUE
pour 40 vaches laitières et 32 élèves pour 6 mois de stabulation

d'après le plan publié dans la Revue de l'Elevage de mai 1967 page 49 (Salon de l'Agriculture 1967)



	Aires par tête		Alimentation	
	Exercice	Couchage	Foin	Ensilage
Laitières	**6,3 m2**	**4,7 m2**	**4 kg/j**	**40 kg/j**
Taries	**8,4** m2	**5,2** m2	**3** kg/j	**30** kg/j
Elève de 2 ans	6,4 m2	4,4 m2	3 kg/j	30 kg/j
Elève de 1 an	4,4 m2	2,9 m2	2 kg/j	20 kg/j

III - AVANTAGES DE LA STABULATION LIBRE CLASSIQUE

+ Réduction des frais d'aménagement dans le cas d'utilisation de locaux préexistants

Il s'agit le plus souvent de hangars qui ne sont plus utilisés du fait que les récoltes sont moissonnées et battues en même temps, et que le foin et la paille sont maintenant stockés en balles pressées.

Ces hangars constituent un capital qu'il faut s'efforcer d'utiliser au mieux et ils conviennent bien pour abriter le bétail. On arrive en utilisant cette technique à des prix de construction de 800 à 1.200 Fr. par vache laitière.

+ Coût de construction modéré quand il faut construire du "neuf"

Les coûts de construction d'une stabulation libre neuve sont en moyenne inférieure de 10 à 15 % par rapport à ceux d'une étable classique. Il faut compter de l'ordre de 1.700 à 2.200 Fr. par vache latière (stockage de la paille et du foin compris) dans une stabulation libre.

+ Santé du bétail

A cet égard les avantages de la stabulation libre sont absolument certains.

L'animal est placé dans des conditions de vie beaucoup plus naturelles, il bénéficie d'une atmosphère saine, d'exercices continus, de la lumière et de l'ensoleillement direct. Il y résiste bien au froid (en fait les bovins souffrent plus de la chaleur que du froid).

Ainsi l'animal a un appétit soutenu, n'est pas entassé et ne vit pas dans une atmosphère confinée (qui est si propice à la contagion des différentes maladies et au microbisme).

Il faut cependant bien pailler les endroits où stationnent les animaux pour éviter les bourbiers.

+ Economie de temps et de main-d'oeuvre

- L'alimentation libre économise 60 à 70 % du temps passé à nourrir les animaux dans une étable classique

- La corvée de l'enlèvement quotidien du fumier n'existe plus. On enlève celui-ci une ou deux fois par an à l'aide de matériel mécanisé.

- Si on met suffisamment de paille les animaux sont propres et le pansage devient inutile.

- La traite en salle spécialisée a amélioré les conditions de travail et le rendement des trayeurs (un seul trayeur peut traire de 20 à 35 vaches à l'heure sans trop de fatigue).

Ainsi le temps passé par animal et par jour oscille entre 8 à 10 minutes alors qu'il est de plus de 15 minutes dans une étable classique. Si bien qu'un seul vacher peut s'occuper d'un troupeau de 30 à 60 vaches, alors qu'il ne pourrait s'en occuper que de 15 à 20 dans une étable classique.

+ Qualité du lait

Le lait produit est de bonne qualité. En effet il est facile d'avoir une salle de traite très propre, sans poussières de foin ni de paille. Il est également facile de nettoyer à fond le pis de la vache car celui-ci est bien visible et à bonne hauteur. De plus, si les appareils sont bien tenus et si le lait est vite refroidi, celui-ci est de bonne qualité certainement. En outre dans une salle de traite propre le vacher aura tendance à être propre.

+ Facilité de reconversion

Dans une stabulation libre pour laitières, il n'y a guère que la partie laitière qui soit très spécialisée. Tout le reste est facilement transformable et utilisable sans grands frais à un autre usage.

Le hangar bardé que l'on utilise le plus souvent est une construction négociable qui garde une valeur marchande même comme matériel d'occasion.

Le matériel utilisé dans l'étable à stabulation libre et le matériel de laiterie et de traite gardent aussi une valeur même sur le marché de l'occasion.

+ Fumier

Le fumier produit est abondant et de bonne qualité. Il est régulièrement tassé, arrosé par les urines et protégé des intempéries (cela limite les pertes en

De plus, les seules manutentions du fumier consistent à l'enlever de l'étable et à le répandre dans les champs.

IV - INCONVENIENTS DE LA STABULATION LIBRE CLASSIQUE

+ Litière

On ne peut pas mécaniser la distribution de paille.

Il faut pouvoir disposer de paille en grande quantité, au minimum 5 à 6 kg. par jour par animal quand il y a une aire d'exercice; et si la stabulation est entièrement paillée il en faut 8 kg. par jour par tête. Cela représente une dépense non négligeable.

Dans une étable classique à stalles longues on utilise 5 à 6 kg. par jour par animal.

+ Surface

Il faut 8 m2 de surface par animal adulte dans une stabulation libre alors qu'il faut 3 m2 dans une étable classique, soit du simple au double environ.

Donc l'installation d'une stabulation libre dans une zone d'habitat très groupé est difficile.

Ailleurs c'est assez facile à condition de disposer de la place nécessaire.

+ Importance du troupeau

Pour des vaches laitières on considère qu'il faut au moins 30 animaux. En dessous on voisine le seuil inférieur de rentabilité d'une exploitation laitière.

Au-dessus de 60 il y a un problème de main d'oeuvre (60 étant un effectif que l'on considère comme pouvant être entretenu par un vacher et un aide).

+ Effets du froid

Ils ont été minutieusement étudiés et on considère que les effets du froid sont négligeables à condition que pendant l'hiver on nourrisse les animaux avec des aliments non gelés à volonté, et qu'on les abreuve

avec de l'eau tempérée. Ceci est valable en France où le climat est relativement tempéré.

Pendant les grands coups de froid, les animaux "accusent le coup" mais comme ceux des étables classiques. (constatations faites en février 1956 en Moselle).

+ Décornage

Celui est bien souhaitable, car le bétail décorné est plus calme et on évite les bagarres aux abreuvoirs et à l'aire d'alimentation.

+ Soins individuels

Il est difficile de suivre chaque animal individuellement, mais il est facile d'observer le troupeau et de voir les boiteries et les chaleurs.

LA STABULATION LIBRE A LOGETTES

- Principes
- Normes
- Avantages
- Inconvénients

Il y a de nombreux facteurs qui poussent à modifier la conception de la stabulation libre classique :

- des facteurs techniques : comme le manque de paille, les insuffisances de locaux, le besoin de loger le maximum d'animaux dans le minimum de place,

- des facteurs économiques : avec le désir de mécaniser au maximum pour réduire la main-d'oeuvre,

- des facteurs humains et sociaux qui sont liés aux précédents : le manque de main-d'oeuvre.

On peut noter que très rarement on fait jouer des facteurs tenant directement aux animaux.

La stabulation libre à logettes correspond à plusieurs désirs qui se rattachent à un type d'exploitation : l'exploitation de moyenne surface le plus souvent familiale, avec une main-d'oeuvre réduite au minimum.

Ce type d'exploitation amène à la conception de la stabulation libre à logettes avec libre service :

- soit avec aire d'exercice bétonnée et lisier,
- soit avec caillebotis et lisier.

La stabulation libre à logettes a été au début liée au problème de la paille : en effet la stabulation libre classique suppose une quantité de paille importante, de 5 à 8 kg/jour/animal.

Or certaines régions sont presque démunies de paille et seule la stabulation entravée avec améliorations (évacuation mécanique des déjections, pipe-lait, ventilation mécanique) était concevable.

Aussi les chercheurs se sont-ils penchés sur ce problème et ont-ils abouti à la stabulation libre à logettes.

Les résultats obtenus sont encourageants tant et si bien que des agriculteurs disposant pourtant de paille à volonté en arrivent à se demander si la stabulation libre classique avec les manutentions importantes de litière n'est pas à délaisser au profit de la stabulation libre à logettes.

Les premières sont apparues en 1960 en Grande Bretagne. Puis elles ont été essayées aux U.S.A.

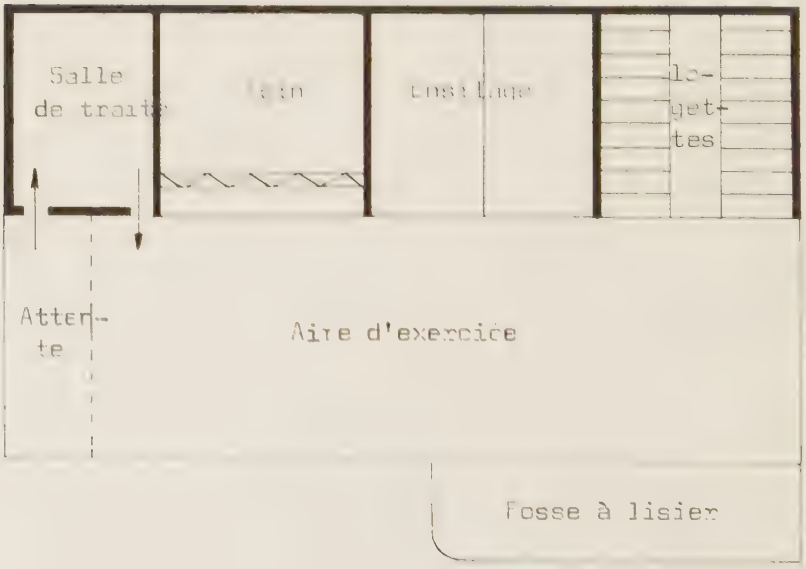
Elles ont été introduites en France en 1961 dans les Vosges et à l'heure actuelle elles se propagent rapidement.

I - [illegible]

Dans ce type d'étable à stabulation libre, l'aire de couchage paillée est remplacée par des stalles individuelles abritées des intempéries, où les bêtes peuvent entrer et sortir à leur gré et à tout moment. Ce sont les logettes.

Ces logettes ont des dimensions telles que les animaux ne peuvent y entrer à reculons, ni trop s'avancer ni s'y retourner. Ainsi le sol de ces stalles reste propre et sec car l'arrière train des animaux reste obligatoirement à l'arrière de la couche.

On rend les logettes agréables aux animaux par un sol isolant et confortable. Ainsi les animaux préfèrent les logettes à tout autre endroit pour venir se coucher, se reposer, ruminer.



II - NORMES

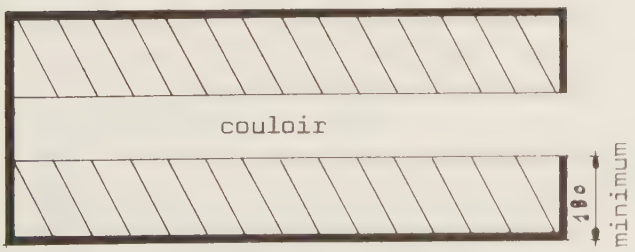
A - LES LOGETTES

1. Disposition des logettes :

Pour des raisons économiques et aussi pour la commodité du nettoyage, on place généralement les logettes en alignement l'une à côté de l'autre. Elles sont habituellement disposées de chaque côté d'un couloir d'accès et perpendiculairement à celui-ci.

Cependant dans certains cas particuliers, pour adapter les logettes à un bâtiment déjà existant dont la largeur n'est pas suffisante, il y a possibilité de placer les logettes obliquement par rapport au couloir.

Le gain de largeur selon l'inclinaison varie de 25 à 30 cm.



2. Emplacement des logettes :

Les logettes doivent être à l'abri de la pluie et des courants d'air.

La protection contre le froid est moins importante : on a pu voir dans des régions à climat très rude des logettes placées sous des appentis de 2,8 à 3 mètres de large, justes suffisants pour abriter le bétail de la pluie.

3. Eclairement des logettes :

Il semble que les animaux préfèrent les logettes bénéficiant de l'éclairage naturel. Dans le cas de construction neuve, l'étable consiste en un hangar bardé sur 3 faces. Pour améliorer l'éclairage, si le hangar est profond, on peut disposer en couverture des plaques translucides (Onduclair par exemple). Dans le cas d'utilisation de vieux bâtiments, on peut remplacer quelques tuiles par des tuiles de verre armé sauf s'il existe un plancher au-dessus de l'étable. (dans ce cas il faut percer des fenêtres ou bien mettre un éclairage artificiel permanent).

4. Nombre de logettes :

Ce sujet a été l'objet de nombreux débats. Actuellement on s'accorde sur le chiffre d'une logette par animal. Car même en cas de libre service permanent, il arrive que toutes les logettes soient occupées (la nuit notamment).

5. Description et construction des logettes :

a - Le sol

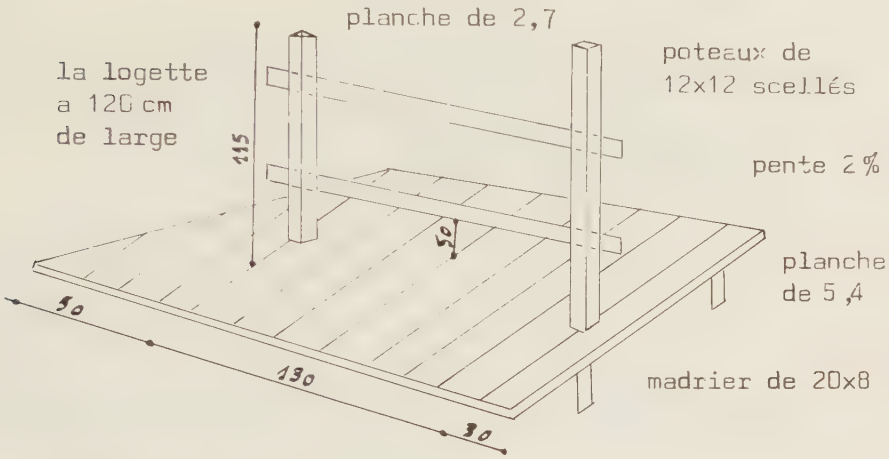
Il doit être sec, isolé du point de vue thermique. Sinon les animaux iront ailleurs pour ruminer ou se coucher. Sa pente sera de 2 %.

On en utilise deux grandes catégories :

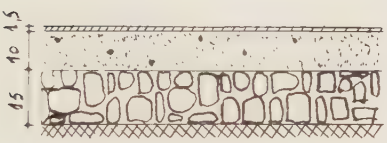
- ceux dont l'isolation naturelle est suffisante et ne nécessitent aucune litière de complément.

. Le bois (chêne, orme, frêne) en planchers posés soit sur des madriers, soit sur des murets de béton.

On utilise des planches de 5,4 cm d'épaisseur et des madriers de 20 x 8 de section.



. Les tapis caoutchoutés

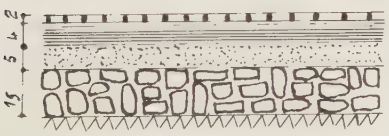


tapis
béton
lit de cailloux
sol

. L'asphalte

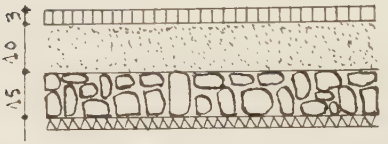
asphalte
béton
lit de cailloux
sol

. Certaines chapes isolantes



chape
sous couche
béton
lit de cailloux
sol

. Les bétons d'agrégats légers



ciment
béton agrégat léger isolant

lit de cailloux
sol

Quel que soit le matériau utilisé, le sol de la logette est surélevé de 25 cm. par rapport au couloir d'accès.

Cette marche est indispensable pour empêcher les animaux d'entrer à reculons dans les logettes, et pour empêcher que les bouses soient, lors du nettoyage, rejetées à l'intérieur des logettes par la lame râcleuse du tracteur.

D'une façon générale, on reproche à ce type de sol d'être peu confortable, d'où des incidents de mamelles, membres. Le bois, lui, peut faire des échardes.

- Sols dont l'isolation est réalisée par une litière de complément.

Ce sont ceux qui ont la plus grande faveur parmi les utilisateurs. Ils sont à la fois économiques, faciles à réaliser et confortables.

. Sols plans

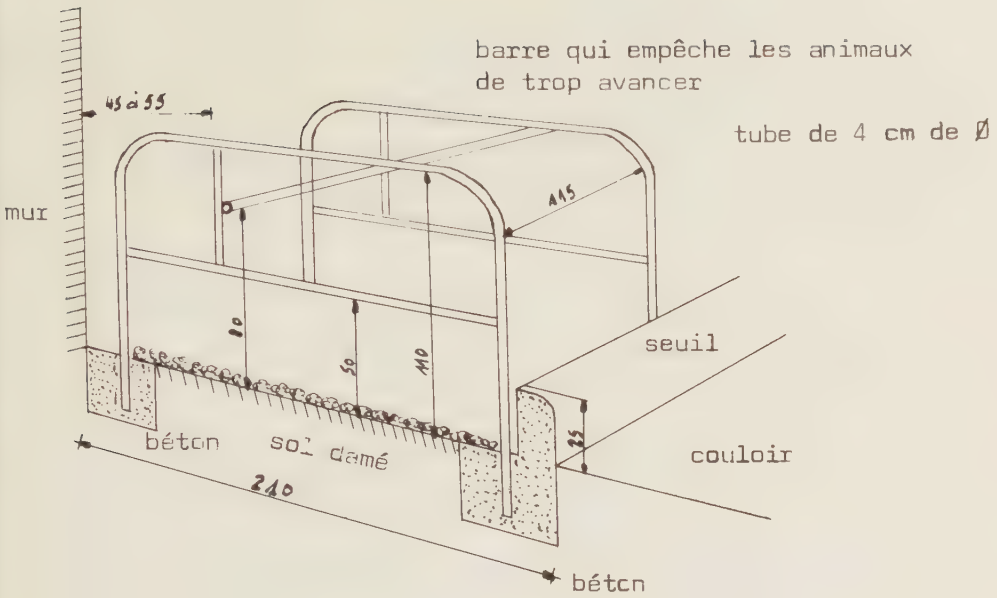
Ils sont en terre battue ou en béton.

Ceux en béton étant imperméables, il faut leur donner une pente de 2 %, vers l'arrière de la logette.

Un seuil de 25 cm. de haut sépare le couloir de la logette. Ce seuil est soit en béton soit un madrier posé de champ.

Le rôle de ce seuil est le même que celui de la marche précédemment décrite.

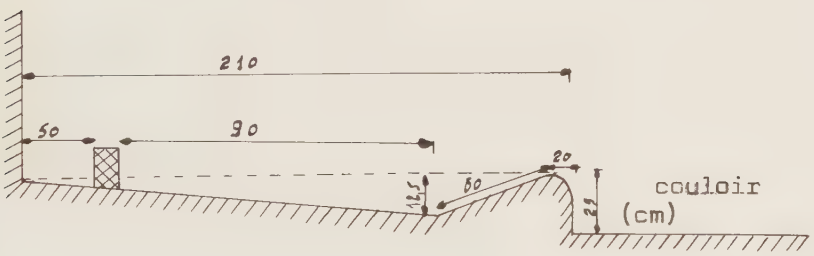
En plus il limite le gaspillage de litière, car celle-ci est mieux retenue quand les animaux se lèvent.



. Sols en cuvette

Le point le plus bas de la cuvette se situe au dernier tiers de la logette.

Ces sols sont en terre battue, en béton.



La litière utilisée doit être renouvelée de temps en temps, elle doit être faite d'éléments courts de manière à ne pas être entraînée dehors par les animaux. On utilise la sciure, le sable, la tourbe, la marne, les copeaux, la paille hachée.

La consommation est d'environ 2 à 4 kg. de sciure par semaine, et de 3 à 5 kg. de paille hâchée par semaine/ animal.

b - Les séparations

Elles sont réalisées la plupart du temps soit en bois, soit en tube.

Il faut les faire à claire voie de manière à ce que les animaux puissent se voir et à ce que la ventilation se fasse facilement.

Le vide entre deux éléments doit être tel que les animaux ne puissent se coincer la tête.

Ces séparations doivent en outre :

- ne pas avoir de poteaux dans les 30 derniers cm. à l'arrière de la logette pour que les bêtes puissent allonger leurs membres,

- la distance entre le sol et le dernier élément doit être de 50 cm.environ pour les mêmes raisons.

On avait aussi constaté que les animaux avaient tendance à trop s'avancer dans la logette, ce qui faisait d'une part que la litière était souillée, d'autre part que, coincés par le mur, ils ne pouvaient pas se relever.

On a remédié à cela par diverses solutions telles que :

- placer un madrier de champ sur le sol à 50 cm. du mur,

- placer un tube fixé aux séparations à 50 cm du mur
à 80 cm du sol.

c - Dimensions des logettes

Elles dépendent du format des animaux. Pour des laitières de 600 à 700 kg. on adopte les dimensions suivantes :

. longueur : 2,10 à 2,20 m. seuil compris
. largeur : 1,10 à 1,15 m.
. hauteur des séparations : 1,10 à 1,20 m.

E - LE COULOIR D'ACCES AUX LOGETTES

On le bétonnera (nettoyage facile par raclage au tracteur, pas de bourbier). Il sera rectiligne, ouvert aux deux extrémités (porte coulissante) pour favoriser les évolutions du tracteur. Sa largeur sera de 2,7 à 3 mètres selon le nombre d'animaux. Il faut lui donner des pentes longitudinales et transversales(3 %)

III - AVANTAGES

La stabulation libre avec logettes présente un certain nombre d'avantages par rapport à la stabulation libre classique :

+ Suppression possible de tout achat de paille dans les régions où celle-ci manque.

+ Suppression de la main-d'oeuvre nécessaire à la manutention de la paille et du fumier :

. récolte, stockage, éparpillement quotidien de la paille,

. enlèvement, chargement, transport, éparpillement du fumier.

+ Si on passe directement de la stabulation entravée à la stabulation à logettes, l'ancienne étable peut servir pour abriter les logettes si ses dimensions le permettent.

+ Les bêtes restent propres à condition que l'on nettoie les aires d'exercice et le couloir d'accès aux logettes.

+ Le cheptel est docile et calme.

(les vaches en chaleur ne peuvent pas ennuyer celles qui ruminent dans leur logette).

IV - INCONVENIENTS

Il y en a un certain nombre :

+ Coût élevé de l'aménagement intérieur et des annexes (fosse à lisier), ventilation et isolation en climat rude.

+ Nettoyage fréquent et régulier des aires d'exercice et des couloirs.

+ Difficultés pendant la période de rodage. Il faut accoutumer les animaux à venir dans les logettes au besoin en les y bloquant avec une corde.

+ Il faut une maternité.

+ Dans le cas de logettes sans litière on constate parfois des cas d'arthrite. Il faut y remédier en adoucissant le sol de la couche.

+ Il faut un cheptel de format homogène (problème des génisses).

+ Pour éviter les fractures, il vaut mieux laisser un éclairage de nuit.

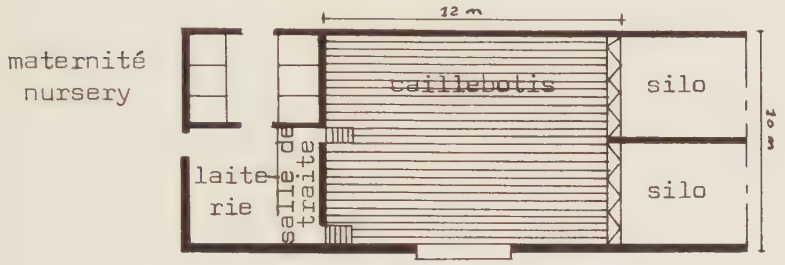
LA STABULATION LIBRE SUR CAILLEBOTIS

- Principes
- Normes
- Avantages
- Inconvénients

Ce type d'étable se rencontre fréquemment dans le Nord de l'Europe : Pays-Bas, Grande Bretagne et surtout les pays scandinaves, particulièrement en Norvège.

I - PRINCIPES

Les animaux vivent en liberté sur un plancher à claire-voie (appelé caillebotis). Sous ce plancher se trouve une fosse destinée à recueillir les déjections (lisier).



Stabulation libre à caillebotis pour 20 laitières.

Par ce système on supprime intégralement toute manutention des déjections et toute utilisation de paille : les animaux en piétinant provoquent la chute des bouses, à travers les barreaux du caillebotis, dans la fosse située en dessous.

II - NORMES

A - LES CAILLEBOTIS

Le plancher à claire-voie, sur lequel les animaux vivent en permanence, est constitué de lattes régulièrement espacées en caillebotis.

Elles sont, soit en bois dur (orme, chêne, châtaignier), soit en béton armé, soit en métal.

Si on utilise des caillebotis en bois, il est vivement déconseillé de les badigeonner au carbonyl, car ce traitement les rend glissants.

Le confort et la propreté des animaux dépendent des dimensions données aux lattes.

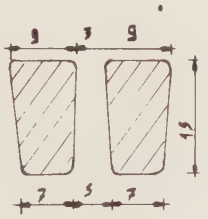
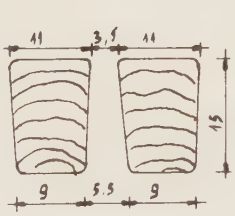
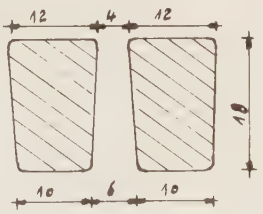
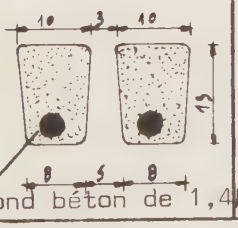
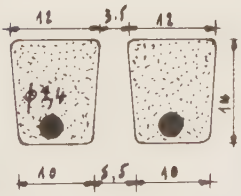
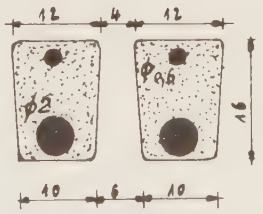
Voici les normes à respecter en fonction de l'âge des bovins.

Age des animaux	Largeur des caillebotis en cm	Espacement des caillebotis en cm
6 mois à 1 an	8 à 10	3 à 3,5
1 à 2 ans	10 à 12	3,5 à 4
plus de 2 ans	12 à 15	4 à 4,5

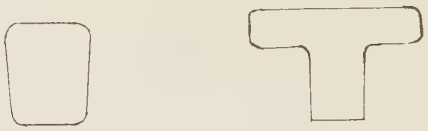
Section

La section à donner aux caillebotis dépend de leur portée, du matériau utilisé, du poids des animaux qui y circulent.

Voici un tableau comparatif pour des portées de 3 mètres

Matériau	6 mois à 1 an	1 à 2 ans	Plus de 2 ans
Bois	 en cm		
Béton armé	 fond béton de 1,40		

Pour faciliter le passage des bouses dans l'espace vide laissé entre les caillebotis, on donne à ceux-ci une forme de trapèze inversé ou en T et on arrondit les angles supérieurs pour éviter les blessures.



B - SURFACE PAR ANIMAL

Pour limiter le coût de la construction, et aussi pour favoriser la chute des déjections à travers le caillebotis, empêcher l'évaporation et le dessèchement du lisier, on a cherché à réduire au maximum compatible avec un certain confort la surface attribuée à chaque animal.

A l'heure actuelle, les normes suivantes sont considérées comme suffisantes :

- génisses ..... 3,5 à 4 m2
- vaches laitières ..... 4,5 à 5 m2

III - AVANTAGES

+ Avec le libre service, ce type d'étable permet de supprimer toute main-d'oeuvre d'affouragement et d'enlèvement des déjections.

+ Le besoin de paille est totalement supprimé.

IV - INCONVENIENTS

+ Le coût apparemment élevé.

En réalité il est supérieur de 10 à 15 % en neuf à celui d'une stabulation libre classique neuve. Par contre il permet une économie de main-d'oeuvre et de litière non négligeable.

+ Les risques d'accidents.

Sur des caillebotis glissants ou trop espacés, on peut voir des accidents et des déformations articulaires.
On peut remédier à cela en isolant et ventilant bien les locaux, en respectant les normes et en éclairant la nuit.

Par contre, les accidents de mamelles chez les laitières sont difficiles à éviter.

+ Il faut isoler thermiquement l'étable, car en hiver les bouses peuvent geler et ne plus passer à travers les caillebotis.

+ La présence du lisier pose certains problèmes (voir page 134).

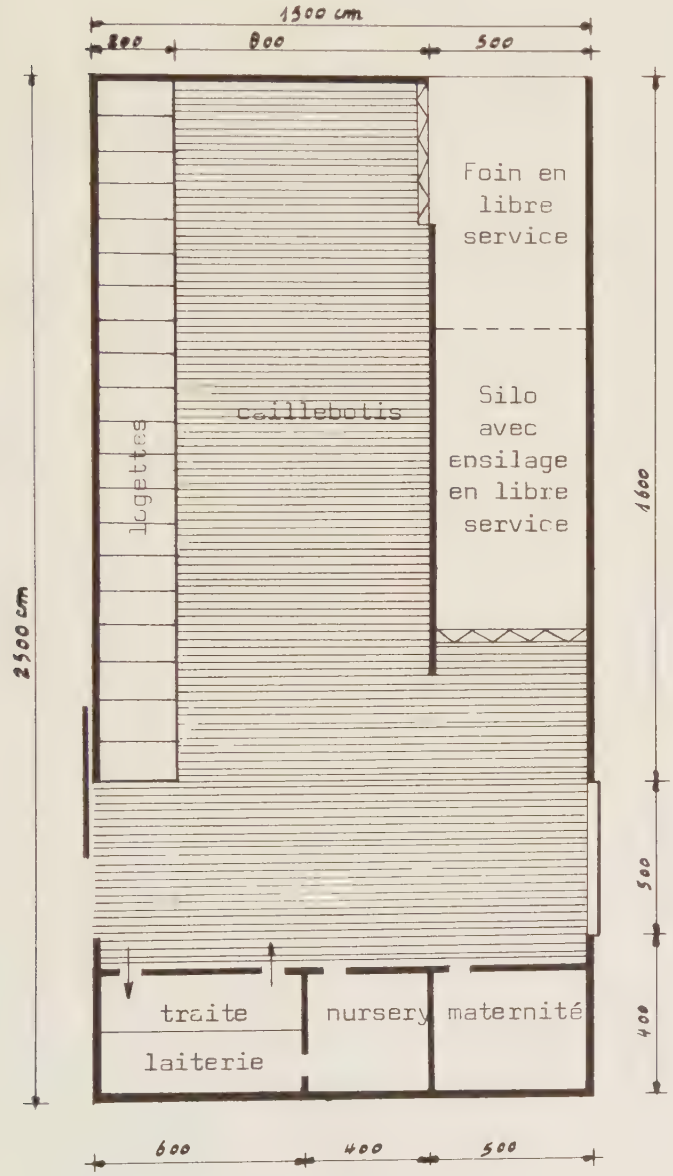
En résumé, ce type d'étable convient peu aux laitières mais est bon pour les animaux d'engraissement.

LA STABULATION LIBRE AVEC LOGETTES ET CAILLEBOTIS

- Principes
- Normes
- Avantages
- Inconvénients

I - PRINCIPES

Il s'agit d'une stabulation entièrement couverte dont toutes les aires de parcours sont en caillebotis et où chaque animal a sa logette.



étable pour 20 laitières

pour 6 mois de stabulation il faut
4 kg./jour de foin/ laitière et
40 kg./jour d'ensilage/laitière

la fosse en dessous aura de 150 à 200 cm. de hauteur

Avec une telle formule, une surface de 3 m2 de caillebotis et une logette sont à prévoir pour un animal.

II - NORMES

Voir les logettes et le caillebotis.

III - AVANTAGES

+ Confort et propreté des animaux par les logettes.

+ Suppression de l'enlèvement des déjections quotidien par le caillebotis.

IV - INCONVENIENTS

Cette étable est assez coûteuse, cela explique qu'il y en ait assez peu en France.

L'AFFOURAGEMENT PERMANENT EN VERT OU LE ZERO-GRAZING

- Principes
- Normes
- Avantages
- inconvénients

Depuis 1960 on assiste en France à une multiplication rapide du nombre d'étables à stabulation libre dont l'alimentation se fait sur le type "libre service".

Mais cette sorte d'alimentation est pratiquée depuis une vingtaine d'années aux U.S.A. et en Grande Bretagne. Elle est classique mais manuelle depuis toujours dans diverses vallées bretonnes associée, ici, à la stabulation entravée.

I - PRINCIPES

L'aliment n'est plus ni apporté à l'auge ni rationné; l'animal vient de lui-même prendre sa nourriture, quand il en a envie, directement sur le lieu de stockage.

Il n'est plus possible, alors, de rationner individuellement les animaux; mais on peut contrôler la consommation totale du troupeau et la rationner, soit en interdisant l'accès aux aliments pendant une partie de la journée, soit en limitant l'avance des dispositifs de distribution de la nourriture.

Cet affouragement permanent a été inventé pour réduire le poste de manutention des aliments (manque de main-d'oeuvre).

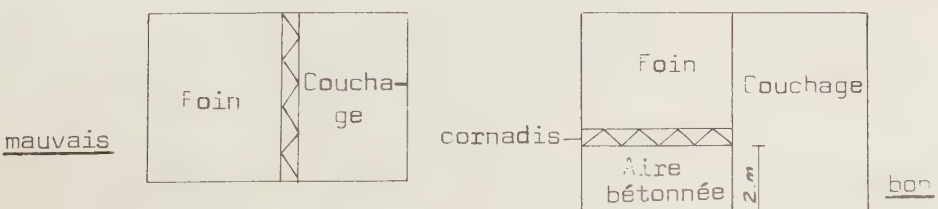
II - NORMES

A - L'AFFOURAGEMENT PERMANENT EN FOIN

Lorsque le foin doit être pris en "libre service", il y a intérêt à ce que son stockage se fasse le plus près possible des animaux.

Si le tas est placé le long de l'aire de couchage paillée, il faut éviter que les animaux ne fassent leur "front d'attaque" par ce côté sinon il en résulterait rapidement un véritable bourbier.

Il vaut mieux mettre ce "front d'attaque" face à l'aire d'exercice s'il y en a une. Le sol sera bétonné et son nettoyage se fera par raclage vers l'aire d'exercice.



1. La largeur du front d'attaque

En "libre service" les animaux s'alimentent à tour de rôle.

Pour les laitières qui ne consomment que 4 à 5 kg. de foin par jour, on estime qu'une place au cornadis suffit pour 3 à 4 bêtes.

Par contre, si le foin est l'essentiel de la ration, il faut prévoir une place pour 2 bêtes.

La largeur de la place dépend du format du cheptel de l'exploitation.

Pour une race de grand format on choisira les normes suivantes :

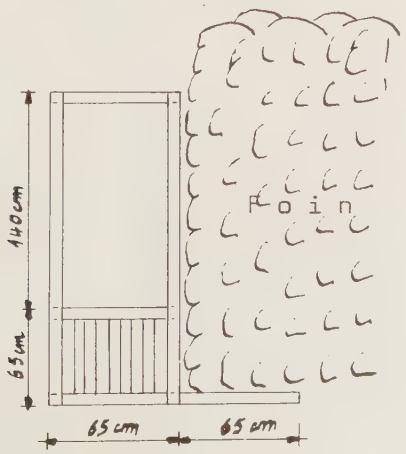
- 0,80 m. pour une laitière
- 0,70 m. pour un animal de 2 ans
- 0,60 m. pour un animal de 1 an.

2. Les dispositifs distributeurs de foin

- Si le foin est stocké au niveau du sol et est accessible aux animaux, cette formule est la plus recommandable, tant du point de vue coût que du point de vue facilité de stockage.

Le foin est stocké en tas et l'accès du bétail est limité par une barrière cornadis fixe qui comporte du côté animaux des cornadis délimitant la place de chacun, du côté foin des barreaux en forme de ratelier distants de 15 à 20 cm. les uns des autres.

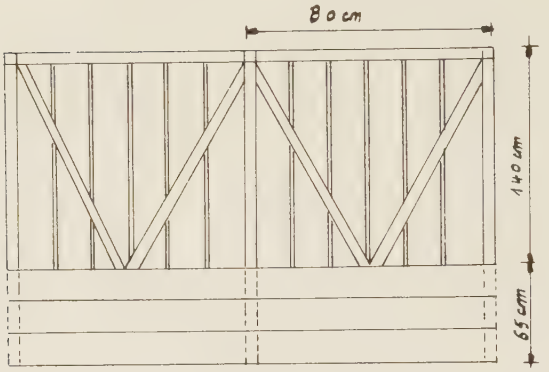
Entre le cornadis et le ratelier il faut au moins 50 à 60 cm. de distance, ceci pour éviter le gaspillage.



Vue de profil

hevrons de 7,5x7,5 cm
lanches de 2,7 cm

barreaux du râtelier Ø = 2 cm

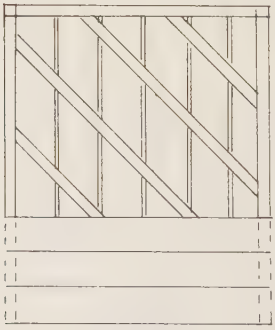


planches de 2,7

Vue de face

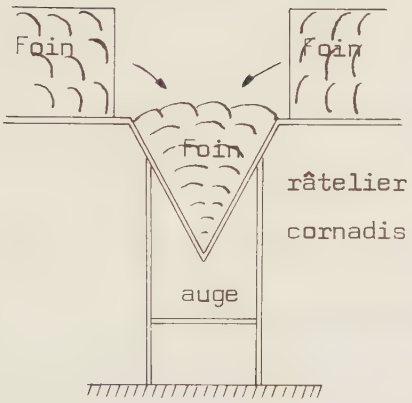
En début de stabulation, le foin descend de lui-même au fur et à mesure de la consommation. Après un certain temps il faut approcher la barrière.

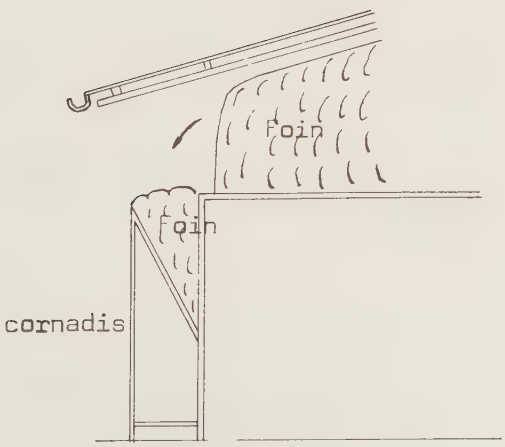
Pour éviter le gaspillage, il faut d'abord mettre du foin de bonne qualité, ensuite bien toujours respecter une distance de 60 cm. à 65 cm. entre le foin et le cornadis, l'écartement des barreaux du râtelier doit permettre aux animaux de tirer facilement le foin sans pour cela le faire tomber en gros paquets, et enfin les cornadis doivent maintenir les bêtes à distance régulière mais aussi leur interdire de sortir trop facilement la tête (en inclinant les barres d'un même côté par rapport à la verticale).



- <u>Si le foin est stocké à un niveau supérieur à celui de la stabulation</u>, cela se présente dans le cas de stockage du foin dans un fenil par exemple.

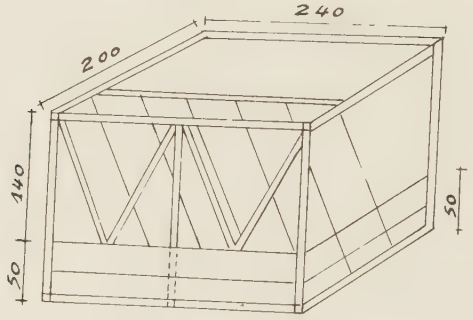
Il faut employer des râteliers de moyenne capacité que l'on remplit périodiquement par du foin que l'on fait tomber de la réserve.





- Si le soin est stocké à un endroit inaccessible aux bovins

Il faut alors utiliser un râtelier de grande capacité que l'on place en limite de stabulation à un endroit couvert.



B - L'AFFOURAGEMENT PERMANENT EN VERT (ENSILAGE)

1. Le self service en ensilage

+ Alimentation libre sur silos horizontaux

Quand l'ensilage est conservé dans des silos horizontaux, à proximité de la stabulation libre, il est bien préférable de choisir la distribution en "libre service".

Mais pour qu'un silo horizontal soit adapté au "libre service", il faut un certain nombre de conditions :

- Une largeur suffisante pour qu'il n'y ait pas de bousculade lors de l'alimentation.

  Il faut 1 place pour 2 ou 3 bêtes (place de 0,80 cm. de large), soit 0,25 cm. de largeur par tête de bétail du troupeau.

  Il faudra compter une place par animal si l'accès au silo est limité à 3 ou 4 heures par jour.

- La hauteur ne doit pas excéder 1,80 m. sinon au fur et à mesure de la consommation se formeraient des corniches qui tomberaient, d'où un gaspillage.

- Le sol doit être bétonné, en pente (4 %), antidérapant. Ainsi on évitera la formation d'un bourbier (boues + pluies + jus d'ensilage).

- Il est nécessaire de couvrir l'ensilage au niveau du front d'attaque au moyen d'une couverture légère, soit une bâche en matière plastique, soit une couverture fixe totale du silo (mais c'est onéreux), cela pour éviter l'oxydation trop rapide et la dégradation de l'ensilage par les eaux de pluie.

Pour un "libre service" il faut, pour éviter le gaspillage, que la consommation s'effectue sur une surface aussi réduite que possible, plane, verticale et perpendiculaire aux parois du silo-tranchée.

Pour ce faire on distingue 3 sortes de dispositifs :

. les barrières mobiles reposant sur le sol
. les cornadis suspendus
. les barrières électrifiées.

- Les barrières mobiles reposant sur le sol :

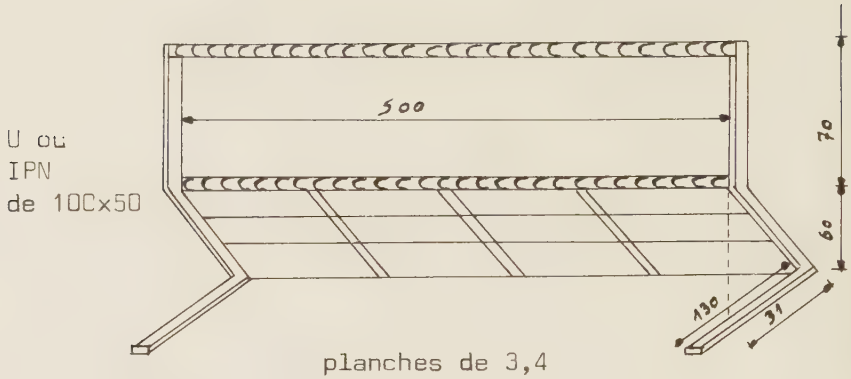
Ce sont des barrières dont la partie basse est constituée par une partie pleine, ce qui évite la souillure de l'ensilage tombé à terre et par conséquent limite les refus.

Certains types de barrières possèdent des séparations servant de cornadis en partie supérieure. D'autres modèles n'en n'ont pas.

L'utilité de ces séparations est sujette à discussion, car il semble qu'elles n'aient aucune influence sur le gaspillage (c'est le contraire dans le cas du foin).

Cela s'explique par le fait qu'un ensilage de bonne qualité est forcément bien tassé et est donc difficile à extirper.

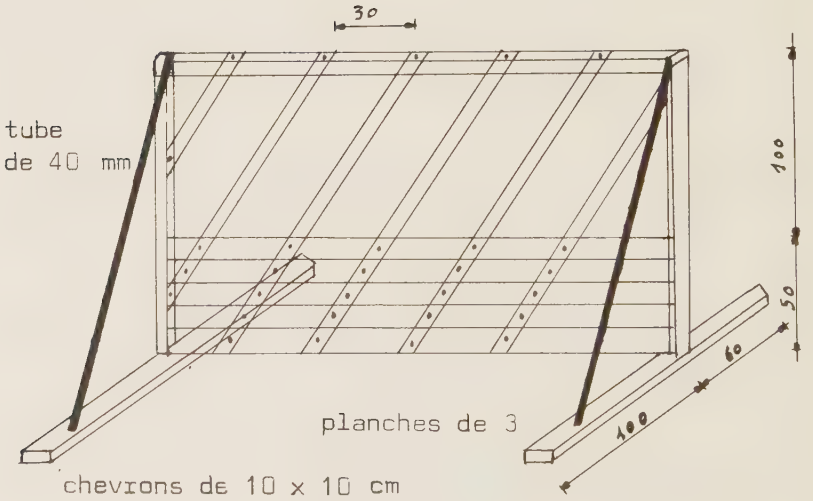
tubes de 10 Ø



U = barre de métal à section en U
IPN = barre à section en I

type sans séparations

chevrons de 10 x 5



type avec séparations

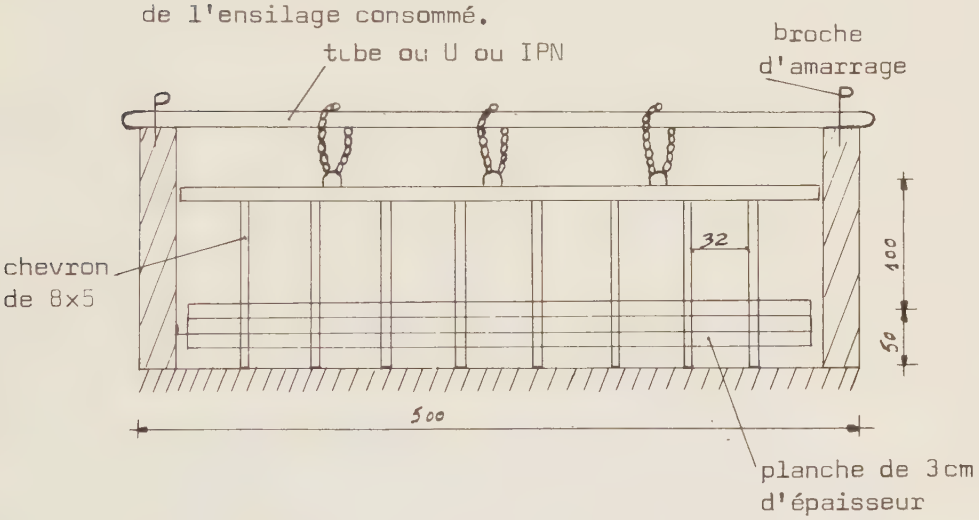
- Les cornadis suspendus :

Ils ont l'avantage d'être facilement déplaçables. On les suspend à un madrier ou un tube de forte section qui prend appui sur les parois du silo-tranchée.

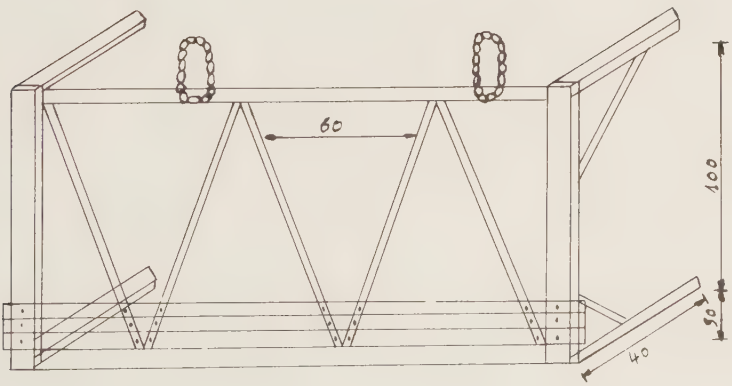
Le réglage en hauteur s'effectue facilement en allongeant ou en raccourcissant les chaines.

Il doit pouvoir facilement glisser sur les parois du silo. En outre on fera des trous à intervalles réguliers sur ces parois de manière à pouvoir fixer le cornadis suspendu au moyen de brochesenfoncées dans ces trous.

Cela permettra de faire un rationnement quotidien de l'ensilage consommé.



autre modèle



- Les barrières électrifiées :

C'est un système à la fois simple, léger, économique.

Il s'agit d'un tube d'acier conducteur suspendu par deux fils (avec des isolateurs) à un deuxième tube posé sur les parois du silo.

On déplace le tube électrifié à la fois en hauteur et en largeur selon la consommation.

Pour limiter les refus, il faut que l'ensilage tombé à terre ne se souille pas. Aussi une planche d'une quarantaine de centimètres de haut maintenue sur champ à l'aide d'équerres sous le tube remplira ce rôle protecteur.

+ Alimentation libre à des râteliers de grande capacité

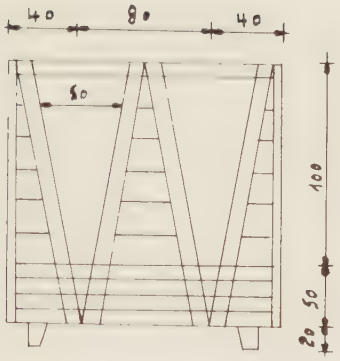
Le "libre service" ensilage est possible même si les silos de stockage sont suffisamment éloignés pour empêcher l'alimentation directe.

Il suffit de disposer de râteliers à ensilage de grande capacité et de les remplir de temps en temps (2 fois par jour pour limiter l'oxydation de l'ensilage).

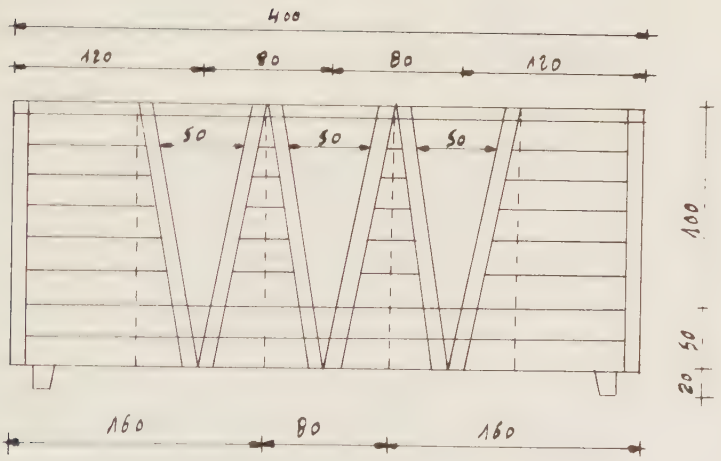
Il faut mettre ce râtelier à l'abri des intempéries, éviter la formation d'un bourbier autour de lui, et ne pas le placer sur l'aire de couchage pour éviter une souillure importante de la litière et un enlisement progressif du râtelier.

Enfin l'accès au râtelier des remorques ou autre moyen de manutention de l'ensilage doit se faire sans accrocs.

modèle
10 places



vue de profil



vue de face

2. L'approvisionnement mécanisé

Cette mécanisation, née aux U.S.A., est devenue assez courante en France depuis quelques années.

Elle concerne surtout, à l'heure actuelle, l'ensilage haché très finement : c'est celui que l'on conserve en silo tour.

Cette méthode comme celle du "libre service" vise à réduire le poste de manutention des aliments (économie de main-d'oeuvre).

Mais la mécanisation de l'approvisionnement nécessite des investissements relativement importants et qui ne se justifient qu'avec un cheptel suffisamment nombreux (au-dessus de 60 bêtes).

Autres inconvénients : il faut entretenir ce matériel et y effectuer des réparations pendant lesquelles il faut pouvoir disposer d'un moyen de distribution de secours.

+ Distribution mécanisée de l'ensilage par des convoyeurs à vis.

Un convoyeur est un dispositif fixe chargé de transporter l'ensilage depuis le silo (silo tour) jusqu'au lieu de consommation (râtelier ou auge).

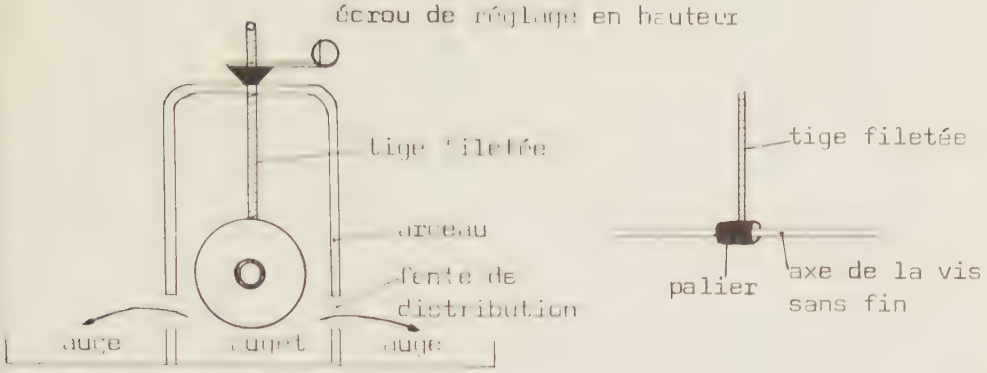
Les convoyeurs à vis sont les plus couramment utilisés. Il s'agit d'une vis sans fin d'une vingtaine de centimètres de diamètre entraînée par un moteur tournant à une cinquantaine de tours par minute.

La vis est logée dans un auget comportant des ouvertures sur les lieux de distribution.

Dès que l'ensilage entraîné par la vis arrive au-dessus de l'auge il se déverse par les ouvertures pratiquées dans l'auget.

Nous allons passer en revue les types de convoyeurs à vis pour remplir les auges.

- Modèle simple



La vis du convoyeur est suspendue de place en place à des arceaux (fixés au carénage de l'auget) par des tiges filetées et des paliers.

La variation de la quantité d'ensilage à déposer s'obtient en élevant ou abaissant la vis sans fin au moyen des écrous de réglage.

- Les inconvénients d'un tel système :

  . Le réglage du débit n'est pas facilement changeable en cours de distribution.

  . Le remplissage de l'auge commence près du silo et continue progressivement vers l'extrémité de l'auge. Cela entraîne des bousculades que l'on peut empêcher en interdisant l'accès de l'auge aux animaux pendant la distribution de l'ensilage.

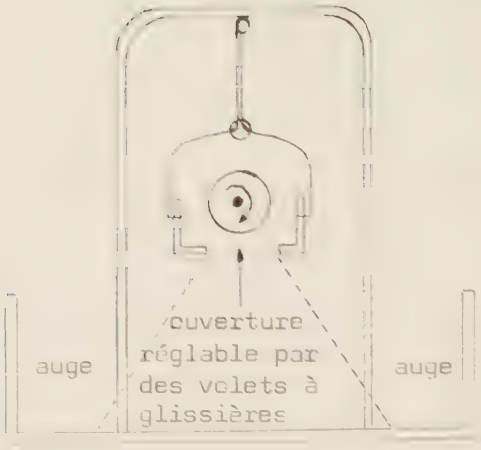
  . L'inconvénient majeur est que la répartition est loin d'être équitable. L'ensilage se tasse au départ de la vis près du silo, aussi les parts près du silo sont-elles plus copieuses qu'à l'extrémité opposée.

  . Au niveau des paliers il y a du "bourrage".

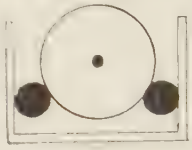
- Modèle en auget

Ici la quantité est réglée par la hauteur de l'auget (la vis sans fin est fixe par rapport à l'auget).

axe de réglage



Dans ce type la vis repose dans l'auget. Les paliers peuvent être remplacés par des rouleaux métalliques, cela évite le "bourrage".



La distribution est plus équitable tout le long de l'auge, car on diminue les dimensions des ouvertures placées le plus près du silo, et on augmente celles qui sont les plus éloignées grâce aux volets à glissières.

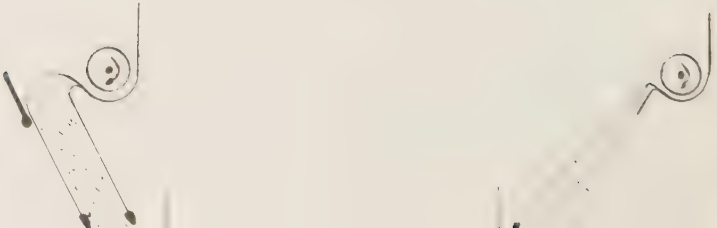
Par contre, la non simultanéité de la distribution persiste.

- Modèle sous tube

le principe en est analogue

- Modèle en J

anche de
versement
votante



Avec tous ces modèles, il est possible d'alimenter en ensilage des auges doubles.

Mais ces systèmes ont leurs limites d'utilisation :

- La puissance absorbée par ces vis croît très rapidement avec la longueur. Aussi déconseille-t-on d'aller au-delà de 40 mètres de portée.

- Leur débit est réduit, il faut 15 minutes pour remplir une auge pour 80 laitières.

- Ils ne sont utilisables que sur des parcours rectilignes.

- Autres systèmes de distribution par vis

On peut également se servir de vis sans fin pour déverser l'ensilage non pas le long du parcours mais uniquement en bout.

Elles sont utilisées alors :

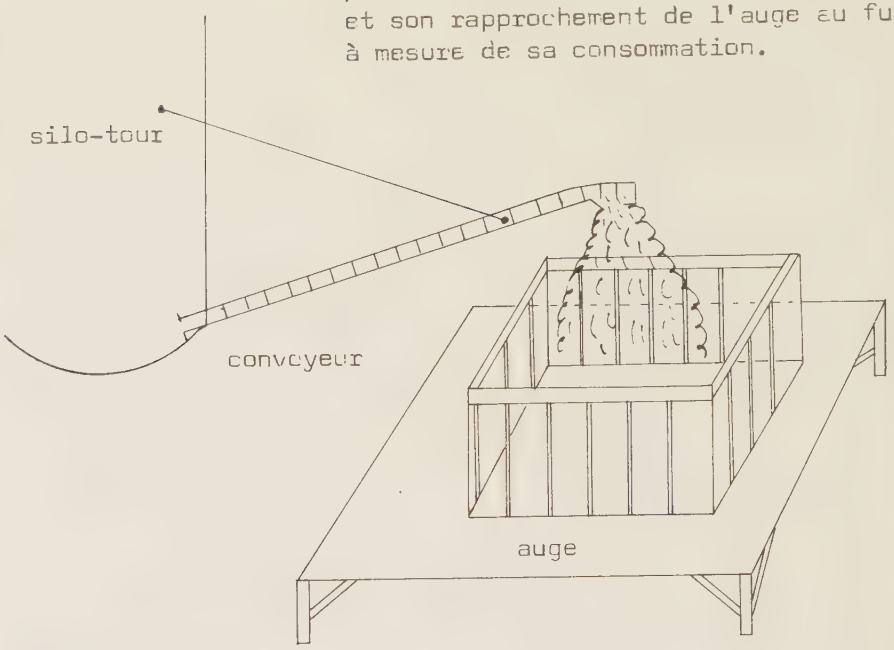
- soit pour remplir des râteliers grande capacité libre service,

- soit pour remplir des auges circulaires.

. Pour remplir des râteliers grande capacité libre service :

La vis sans fin (dans un auget ou un tube) amène l'ensilage du pied de la goulotte du silo jusqu'au centre d'un râtelier de grande capacité à forme variable (cubique, parallélépipédique, cylindrique).

On donne généralement au fond de ce râtelier une forme cônique ou pyramidale pour assurer le glissement de l'ensilage et son rapprochement de l'auge au fur et à mesure de sa consommation.



Ce système est peu onéreux et occupe peu de place (un râtelier de 3 x 3 m. suffit à alimenter 40 laitières en libre service).

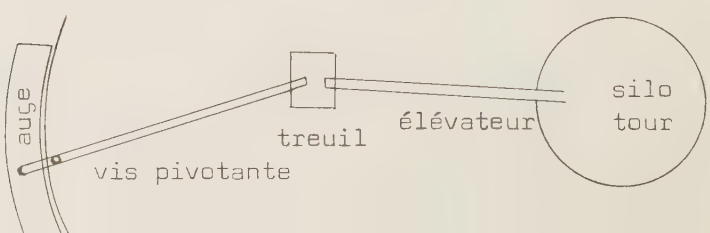
- Pour remplir des auges circulaires :

Le matériel comporte

. Un élévateur à vis assurant le transport de l'ensilage depuis le silo jusqu'à une trémie placée à 200/250 cm. du sol sur un pivot dont l'axe est le centre de l'auge.

. Une vis sous tube pivotant autour de ce pivot.

. Une auge circulaire munie d'un rail guide.



+ Distribution mécanisée de l'ensilage par des convoyeurs à raclettes et chaines sans fin

Ils sont utilisés aux U.S.A. et commencent à être utilisés en France.

Ils comportent :

. Une chaîne fermée sur laquelle sont fixées transversalement et à distance régulière des raclettes qui entraînent le fourrage.

. Un moteur animant cette chaîne d'un mouvement continu et lent.

Ces convoyeurs peuvent être utilisés :

- soit directement dans l'auge
- soit dans un auget placé sur l'auge.

Intérêt de ces convoyeurs :

- Chaînes et raclettes se déplacent facilement et peuvent transporter n'importe quel type d'ensilage (haché long ou court)

- Ce système autorise tous les circuits (rectiligne, brisé, circulaire).

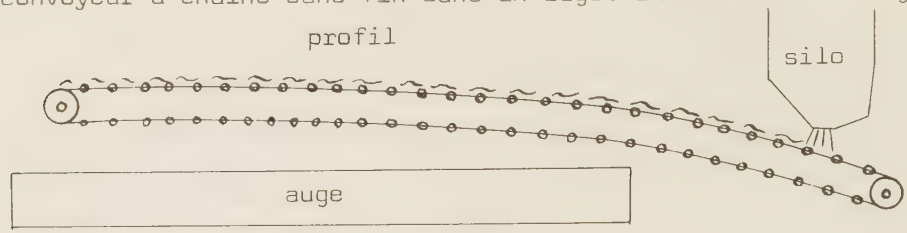
Aux U.S.A. on utilise beaucoup le convoyeur à chaîne directement dans l'auge, soit autour du silo soit tangentiellement.

Une auge circulaire admet plus de bétail sur une longueur donnée qu'une auge rectiligne simple de même longueur.

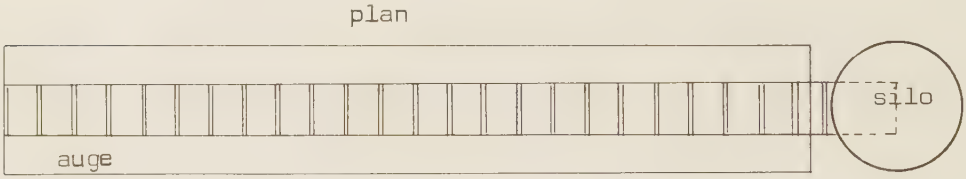
Inconvénients

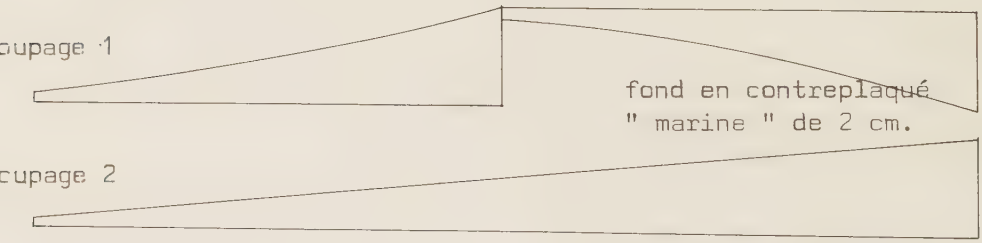
Il faut éloigner les animaux pendant le temps de déplacement des palettes pour supprimer les risques d'accidents.

Pour remédier à cet inconvénient, on utilise le convoyeur à chaine sans fin dans un auget au-dessus de l'auge.



Le fond de l'auget est découpé de façon à répartir l'ensilage de manière équitable le long de l'auge.



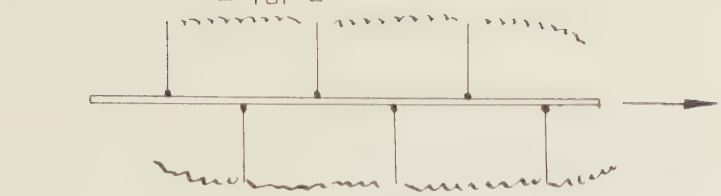


+ Distribution mécanisée de l'ensilage par des convoyeurs à raclettes et tige de poussée.

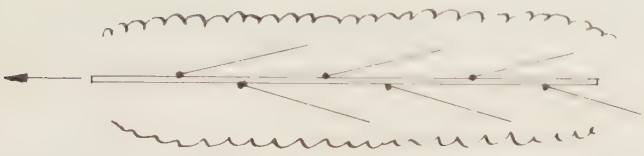
Ces convoyeurs à tige de poussée analogues à ceux utilisés pour enlever les déjections dans les étables, sont parfois utilisés à l'étranger pour l'alimentation à même l'auge.

Ils comportent :

- une tige de poussée sur laquelle sont fixées des raclettes articulées,
- un moteur animant ce dispositif d'un mouvement de va et vient.



la tige avance



la tige recule

Ces convoyeurs ont les mêmes inconvénients que ceux à chaîne sans en avoir tous les avantages (peu utilisables sur des circuits non rectilignes).

+ Distribution mécanisée de l'ensilage par des véhicules spéciaux. (remorques auto-déchargeuses)

Des remorques à fond mobile assez semblables à celles utilisées pour l'épandage du fumier sont également employées pour distribuer l'ensilage.

Ces véhicules d'assez grande capacité (25 à 30 m3) sont munis à une extrémité d'un tapis caoutchouté sans fin disposé perpendiculairement à la remorque (sur certains modèles, ce tapis est remplacé par une chaine sans fin munie de raclettes).

Ce tapis dépasse de 60 à 80 cm. la largeur hors tout de la remorque.

Il reçoit l'ensilage stocké dans la remorque et le déverse au fur et à mesure de l'avance de la remorque.

Celle-ci tirée par un tracteur avance le long de l'auge. Le débit varie selon la vitesse de translation de la remorque et selon le rapport d'entraînement choisi par le conducteur du tracteur (variation de 200 à 1000 kg/minute).

Avantages :

Ce système est donc parfaitement adapté aux gros effectifs.

En cas de stabulation permanente, ces remorques sont

On peut, en effet, distribuer un fourrage vert récolté et chargé quelques heures plus tôt à l'aide de cette même remorque (utilisée en position auto-chargeuse) donc sans pertes dues aux manipulations diverses.

Ces remorques conviennent aux auges rectilignes ou non du fait de la mobilité importante de l'attelage.

Inconvénients :

. Cette remorque immobilise un tracteur de façon quasi permanente.

. Son coût est assez élevé (12.000 à 15.000 Fr.) et elle n'est compétitive avec d'autres systèmes (convoyeurs à vis ou à chaînes) qu'à partir de 60 à 80 laitières.

. Pour éviter le tri par les animaux des aliments distribués, il importe que le mélange soit homogène. Pour cela il faut une remorque avec mélangeur dont le prix est assez prohibitif (20.000 à 40.000 Fr.)

III - AVANTAGES

+ L'intérêt de l'affouragement permanent est de permettre de très larges économies de main-d'oeuvre. On peut ainsi obtenir une réduction de 25 à 30 % du temps total consacré aux animaux.

Grâce à cette méthode, on peut utiliser la main-d'oeuvre ainsi disponible à d'autres travaux dans la ferme ou lui attribuer un plus grand nombre d'animaux.

+ Le stockage en silo permet d'économiser les pertes en U.F. dues au stockage en fenil et aux diverses manipulations qui en résultent.

+ On peut rationner tout le troupeau en lui interdisant l'accès aux aliments pendant une partie de la journée.

IV - INCONVENIENTS

+ Avec la méthode du "libre service" il est impossible de contrôler ce qu'absorbe individuellement chaque animal.

+ On assiste aussi à un certain gaspillage, mais la cause de ce gaspillage peut être recherchée soit dans la mauvaise qualité de l'alimentation, soit dans

la mauvaise corception et construction des barrières ou des cornadis, soit dans les deux à la fois.

+ La mécanisation de la distribution de l'aliment coûte assez cher et n'est amortie que si le cheptel est suffisamment nombreux (60 à 80 bêtes).

+ L'ensilage dans certaines régions (fromagères notamment) est à prescrire de l'alimentation en raison de l'odeur qu'il donne au lait.

FOSSES A LISIER

- Principes
- Normes techniques

Les fosses à lisier et le lisier sont une technique de récupération des déjections des animaux qui existe depuis plusieurs années aux U.S.A.

Son introduction en France s'est faite après la dernière guerre mondiale et son importance s'accroît de jour en jour.

Qu'est-ce que le lisier ?

Le lisier est l'ensemble résultant de la récupération des déjections des animaux (urines, feces avec ou sans paille) avec en plus éventuellement les eaux de rinçage, Le tout est récupéré, stocké, mélangé dans une fosse unique appelée fosse à lisier.

Il existe deux sortes de lisier :

- le lisier liquide,
- le lisier pailleux.

Le lisier est utilisé en épandage comme engrais.

I - PRINCIPES

Selon le type d'étable, le lisier est récupéré différemment.

+ Dans une étable à stabulation entravée à stalles courtes, le lisier est récupéré dans un caniveau (recouvert de grilles) situé juste derrière les animaux, et il s'écoule le long de ce caniveau (qui a une certaine pente) jusque dans la fosse à lisier, soit par gravité, soit par effet d'eau (chasse au jet sous forte pression 10 à 20 kg/cm2).

+ Dans une étable à caillebotis, sous le caillebotis il y a un gigantesque caniveau qui va se jeter dans la fosse. Le lisier s'écoule par gravité ou par effet d'eau.

+ Dans une stabulation libre, le lisier provient des déjections abandonnées par les animaux sur l'aire bétonnée d'exercice.

Les urines coulent le long de la pente et vont directement dans la fosse à lisier.

Les déjections solides, elles, sont récupérées par raclage en tracteur de l'aire bétonnée et amenées jusqu'à la fosse.

Le lisier est ensuite stocké dans la fosse pendant une période variable (en général 1 à 2 mois) selon le climat, le sol, les cultures faites au cours de l'assolement et leur période de végétation.

Au cours de ce stockage, il doit être brassé pour éviter la sédimentation des divers constituants.

Puis il est repris de plusieurs façons :

- vis sans fin (lisier pailleux)
- pompe aspirante refoulante
- citerne à vide

Enfin il est épandu dans les champs, soit par aspersion soit par citernes.

II - NORMES

A - RECUPERATION DU LISIER

1. Caniveaux situés derrière les animaux

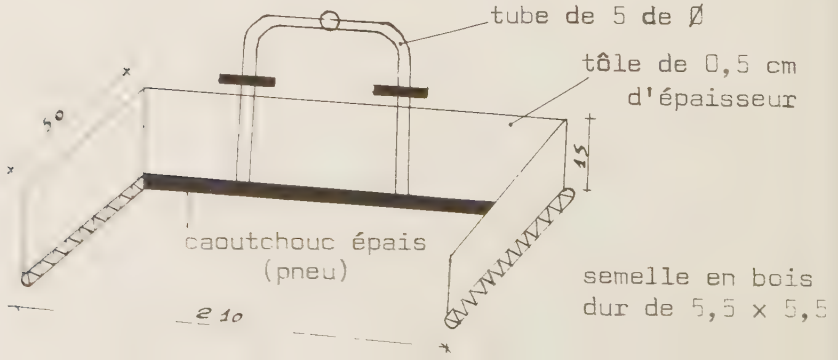
Ils doivent avoir 80 cm. de largeur environ; leur profondeur dépend de la configuration du sol et de la fosse à lisier.

Il faut que ce caniveau ait une pente minimum de 3 %.

2. Racloir à fixer à un tracteur pour enlèvement des déjections sur les aires bétonnées

Il peut être fixé en avant du tracteur ou derrière celui-ci.

Ce racloir se monte sur un attelage "3 points".



B - STOCKAGE DU LISIER

Les fosses à lisier diffèrent des fosses à purin par leur volume et leur construction.

Le volume de la fosse à lisier doit être calculé en fonction :

- du nombre de bovins et de leur âge :

Animaux Age	Volume journalier des déjections en litres			Volume mensuel par animal en litres
	Solides	Liquides	Total	
6 mois	7	3	10	300
1 an	14	6	20	600
2 ans	20	10	30	900
Laitières	27	13	40	1.200

- de l'apport éventuel d'eau (nettoyage au jet)

- de la durée du temps pendant lequel il n'est pas possible de pénétrer avec un tracteur (si on épand avec un citerne) dans les champs (cela dépend du climat et du sol)

- du système d'assolement pratiqué car l'épandage ne peut pas être effectué sur une parcelle donnée à n'importe quelle période de végétation.

En général, on prévoira un volume de stockage de 1 à 2 mois.

N.B.- Ces normes sont valables dans le cas d'épandage par citernes.

Si l'épandage se fait par aspersion, le volume de la fosse peut être plus réduit.

De plus, le brassage régulier du lisier est indispensable. Il est facile à faire dans des fosses de forme "compacte" (cubique ou cylindrique).

C'est pourquoi on évitera au maximum de construire des fosses rectangulaires très allongées ou de volume supérieur à 90 - 100 m3.

C - BRASSAGE DU LISIER PENDANT LE STOCKAGE

Il peut se faire pendant toute la durée du stockage de manière périodique, mais aussi un peu avant le pompage précédant l'épandage.

Mais il est indispensable, car lorsque le lisier reste au repos, il se forme en surface une croûte très dure de plusieurs centimètres d'épaisseur, et d'autre part les particules les plus denses du lisier s'accumulent au fond de la fosse.

Il est donc important que lors du pompage la croûte soit disloquée et que le mélange soit homogène.

Pour obtenir cette homogénéisation on peut employer :

- soit un épandeur muni d'un compresseur,
- soit un mixer-brasseur de 7 à 10 ch muni d'un arbre et d'une hélice (prix environ 3.000 Fr.)

D - REPRISE DU LISIER

Elle peut se faire :

- soit par des vis sans fin,
- soit par une pompe aspirante refoulante,
- soit par une citerne à vide.

1. Les vis sans fin :

Des vis de fort diamètre placées soit dans un auget, soit dans un tube, peuvent être utilisées pour vidanger le lisier.

Leur rendement est fonction de la hauteur d'élévation, de leur inclinaison et de la consistance du lisier.

Elles sont excellentes dans le cas d'un lisier pailleux.

2. Les pompes à lisier :

Il en existe trois types :

+ Les pompes verticales à mélangeur :

Elles sont munies de turbines à aubes creuses immergées et à amorçage automatique.

Ce type convient à un lisier sans trop de paille. La hauteur de refoulement est d'environ 6 mètres, ce qui limite son emploi au remplissage de citernes.

Par contre elles ont un débit assez important (60 à 100 m3/heure) et n'ont besoin que d'une faible puissance (2 à 4 ch).

Certaines de ces pompes sont munies d'une poulie permettant leur entraînement par la prise de force d'un tracteur.

Leur prix s'échelonne entre 1.400 et 1.800 Fr. sans moteur.

+ Les pompes centrifuges à haute pression :

Ces pompes peuvent refouler le lisier jusqu'à 50 mètres de haut, ce qui autorise leur emploi pour l'aspersion.

Mais en contre partie, elles nécessitent des puissances élevées (3 à 4 ch pour 10 mètres de dénivellation).

Pour leur fonctionnement parfait, il faut un lisier très homogène sans paille ou avec une paille très finement hachée.

Leur prix se situe aux alentours de 800 Fr. sans moteur.

+ Les pompes à pistons à haute pression

Elles sont utilisées dans les régions assez accidentées où le transport du lisier par citernes est très difficile. Elles servent alors à pratiquer l'aspersion.

Elles sont munies de 3 à 4 pistons à haute pression capables d'aspirer le lisier non dilué ou même pailleux et de le refouler à 150 mètres de haut, tout en ayant un débit de 20 à 50 m3/heure.

Elles sont assez chères, 3.000 à 6.000 Fr. mais elles nécessitent une puissance modérée pour leur fonctionnement (1 ch pour 10 mètres de dénivellation).

3. Les citernes à vide :

Certains modèles sont munis d'une pompe à double usage : aspiration du lisier puis compression pour l'épandage.

Cf. plus bas.

E - EPANDAGE DU LISIER

Il se fait soit par aspersion, soit par épandage à la citerne.

1. Epandage par aspersion :

Cette méthode n'est rentable que si les terrains à fertiliser sont groupés autour du lieu de stockage du lisier.

Cette technique est très utilisée dans les pays accidentés où l'accès aux véhicules lourds est impossible pendant plusieurs mois de l'année.

On utilise des tuyaux galvanisés de section assez importante (supérieure à 7 cm.) résistant à de fortes pressions.

L'aspersion se fait à l'aide d'un canon arroseur orientable muni d'une buse en caoutchouc de gros diamètre (pour éviter toute obstruction).

2. Epandage par citernes :

Lorsqu'il n'est pas possible d'utiliser l'aspersion (cas de parcelles éloignées ou dispersées) on utilise la citerne.

Il y en a 4 grands types :

+ Epandeur à vide :

Ce sont des remorques avec une citerne en tôle d'acier de 5 mm d'épaisseur et de capacité supérieure ou égale à 3.000 litres.

Un compresseur monté sur le chassis (et que l'on branche sur la prise de force du tracteur) peut, soit faire le vide dans la citerne pour la remplir, soit la mettre en surpression pour l'épandage.

Le remplissage s'effectue par aspiration en quelques minutes. Un dispositif de sécurité stoppe la pompe quand le lisier atteint un certain niveau dans la citerne.

L'épandage se fait rapidement, on met en surpression, on ouvre la vanne arrière de la citerne et le lisier est projeté sur un déflecteur ce qui assure une répartition uniforme sur 10 à 15 m. de large.

Intérêt : Cette citerne convient à tous les lisiers, pas trop pailleux cependant.

Elle sert également à l'homogénéisation du contenu de la fosse (elle dispense de l'achat d'un mixer) car il suffit de pomper un peu de lisier liquide et de le renvoyer avec force sur la croûte de surface pour la disloquer.

Elles sont en outre très hermétiques.

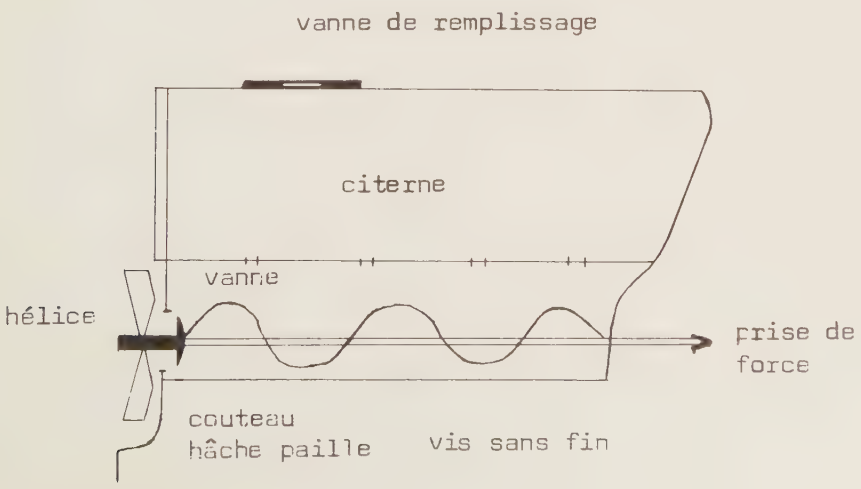
Inconvénients : Elles sont assez chères (prix analogue à celui d'un épandeur de fumier).

4.500 à 7.200 Fr. pour 1.500 litres
5.500 à 8.200 Fr. pour 3.000 litres

+ Epandeurs à vis :

Ce sont de simples tombereaux dont le fond est muni d'une vis sans fin de forte section.

Leur remplissage se fait par gravité ou par une pompe à lisier.



Pour épandre on ouvre la vanne au-dessus de l'hélice. Les pailles contenues dans le lisier sont hachées par le couteau hache-paille. L'hélice projette le lisier sur un déflecteur.

Ces épandeurs sont économiques (3.500 Fr.), faciles à entretenir, utilisables par des tracteurs de faible puissance.

Par contre leur capacité est réduite (1.500 litres) et leur étanchéité est médiocre.

+ Epandeurs à chaînes :

Ce sont des chaînes avec des raclettes qui projettent le lisier. Mais étanchéité mauvaise.

+ Epandeurs hacheurs :

Ces appareils sont d'origine autrichienne. Ils ont été conçus pour ceux qui stockent séparément le purin et la litière. On mélange ces deux ingrédients en dernière minute pour éviter les pertes d'éléments fertilisants.

Il s'agit d'une citerne que l'on remplit par le haut. Un arbre muni de roues dentées traverse la cuve sur toute sa largeur. Il hache le mélange ce qui donne une bouillie homogène. La projection du lisier se fait comme dans un épandeur à vis.

CHAPITRE III

LES ASPECTS ECONOMIQUES & SANITAIRES DU LOGEMENT DE LA VACHE LAITIERE

- Prix de revient
- Entretien
- Confort des animaux et du personnel
- Incidences du logement sur l'hygiène de la vache et du lait
- Accroissement de la productivité par animal et par vacher

LE PRIX DE REVIENT

- Coût des locaux
- Aide de l'Etat

Toute dépense en matière de bâtiment d'élevage doit être compensée par un bénéfice provenant d'une augmentation du rendement et de l'effectif du troupeau laitier et d'une diminution du coût de la main-d'oeuvre.

En effet, il faut désormais que l'éleveur considère son bâtiment comme un investissement économique.

S'il exploite un troupeau de 15 à 20 têtes, il doit viser dans les quelques années à venir à augmenter son effectif.

Pour ce faire, il faut que les installations réalisées puissent le lui permettre, donc qu'elles soient aisément extensibles et à peu de frais.

C'est dans une telle optique que les investissements en bâtiments doivent etre pensés et réalisés.

L'éleveur doit donc procéder à une étude économique préalable de son investissement avant de "se lancer", ceci pour lui permettre de choisir, en toute connaissance de cause, la solution la meilleure dans son ensemble en tenant compte des contraintes initiales et des résultats escomptés.

LE PRIX DE REVIENT

Dans le prix de revient d'une exploitation laitière, de nombreux facteurs jouent et il faut les connaître pour pouvoir, en fonction du rapport de la spéculation laitière savoir, à peu de chose près, le bénéfice que l'on peut espérer.

Ces facteurs jouant sur le prix de revient sont :

- le prix de revient de la vache prête à faire une lactation,
- le coût de l'alimentation,
- celui de la main-d'oeuvre,
- le coût des locaux,
- les frais vétérinaires et divers.

Dans le cadre de cette thèse, nous allons uniquement nous borner à étudier le chapitre "coût des locaux".

Dans le coût global d'un local il y a de nombreuses rubriques.

+ Prix du batiment lui-même

+ Prix de l'aménagement du local
(- prix de la salle de traite
) - prix des installations d'affouragement
(- prix des installations de reprise
) de déjections
(- prix des clôtures et barrières
) - prix de la nursery et de la laiterie

Nous pourrons aussi parler des prêts et aides consentis par l'Etat dans le cadre de la loi d'aide aux bâtiments d'élevage.

I - PRIX DU BATIMENT

A - LE LOCAL LUI-MEME

A l'heure actuelle, en attendant que la préfabrication ait fait totalement ses preuves et qu'elle soit prête à conquérir le marché, la solution la meilleure en matière de local est le hangar à charpente métallique que l'on aménage. C'est une construction intéressante parce que construite en grande série par des constructeurs qui en assurent le montage avec des équipes spécialisées et c'est aussi une construction qui est facilement réutilisable et facilement revendue en occasion.

La charpente métallique coûte .... 35,00 Fr. le m2 hors taxes

La couverture, elle, coûte selon le matériau utilisé (montage compris)

fibro-ciment	13,50 Fr. le m2 H.T.
fibro-ciment coloré	15,50 Fr. le m2 H.T.
matière plastique transparente	13,00 Fr. le m2 H.T.
bacs autoportants en acier (ondacier)	14,50 Fr. le m2 H.T.
aluminium	20,00 Fr. le m2 H.T.
tôle nervurée galvanisée .. avec polyuréthane	31,00 Fr. le m2 H.T.

Le bardage des faces latérales revient à 40 % du prix du hangar couvert.

Ainsi un hangar couvert et bardé avec charpente en acier spécial anticorrosion coûte aux environs de 100 Fr. le m2 (couverture en fibro-ciment) H.T.

N.B. Les taxes en 1969 se montent à 23,456 % du montant total.

En outre la semelle de béton sur laquelle est construit le hangar coûte 25 à 30 Fr. le m3 (20 Fr. si l'agriculteur la fait lui-même).

B - L'AMENAGEMENT DU LOCAL

Dans ce chapitre les différences de coût apparaissent en raison de la diversité des aménagements que nécessitent les différents types de stabulation.

+ Stabulation entravée à stalles courtes avec grille à lisier :

Ce modèle de stalles coûte environ 500,00 Fr. par tête logée avec le décompte approximatif suivant :

grille à lisier de 103 x 50 cm	150,00 Fr. H.T.
tapis en caoutchouc (facultatif) le m2 ..	100,00 Fr. H.T.
tubes de séparation entre les vaches	100,00 Fr. H.T.
2 tubes horizontaux dont un est une conduite d'eau, l'autre est un tube à vide	5,50 Fr. le m.
système d'attache hollandais (tresse en) nylon	15,50 Fr.
(collier) coulissant	10,00 Fr.
ou (crochet d') attache ..	13,00 Fr.
système d'attache américain	120,00 Fr.
ou	
système d'attache à cadre oscillant	200,00 Fr.
abreuvoir automatique et ses raccordements	80,00 Fr.
bétonnage de la stalle et construction du caniveau à lisier	150,00 Fr.

Avec le bâtiment on compte que cela coûte "clés en main" 2.500,00 Fr. par tête (non compris la fosse à lisier ou la fumière), dans le cas d'une étable entravée à stalles courtes avec lisier, cadre oscillant, tapis de caoutchouc, salle de traite et laiterie (chiffre communiqué par la Maison GASCOIGNE).

+ Stabulation entravée à stalles courtes avec évacuateur à fumier :

Le décompte est le même, sauf en ce qui concerne la partie évacuation des déjections où le caniveau est plus

petit et où il y a un évacuateur à fumier à palettes avec chaînes ou tige de poussée.

Cet évacuateur à palettes et chaînes coûte 300,00 Fr. par tête, ce qui majore le prix de revient par bête. Celui-ci s'élève à environ 600,00 Fr. pour la stalle seule.

Il ne faut pas oublier qu'il faut en outre un moteur pour animer cet évacuateur.

+ Stabulation libre classique :

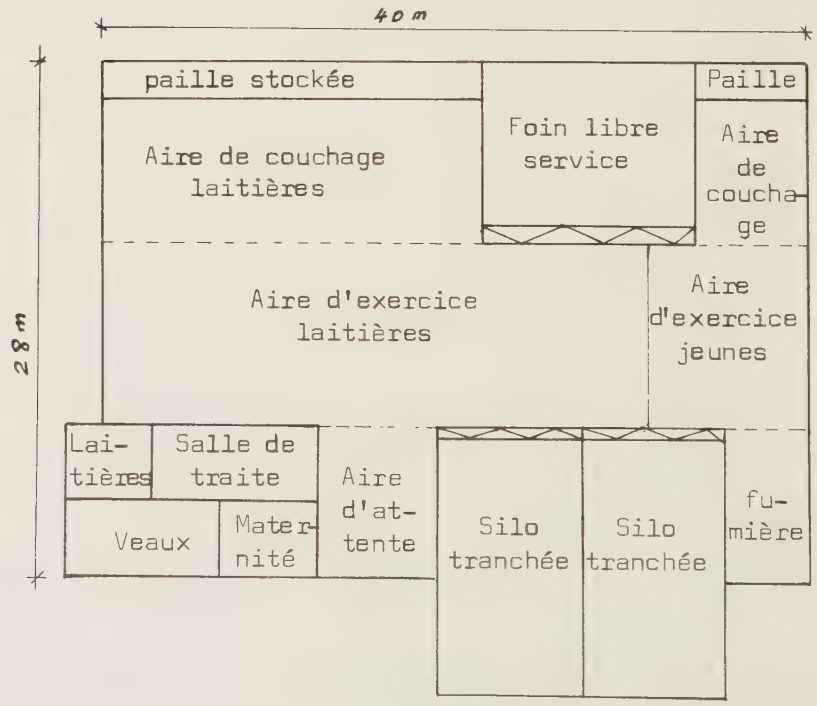
Ici l'aménagement est réduit au strict minimum.

Il faut un hangar bardé, une aire paillée, une aire d'exercice bétonnée, une installation de libre service alimentation, une salle de traite.

C'est cette dernière qui coûte le plus cher.

exemple :

Etable pour 40 laitières et 12 élèves (29)



Devis estimatif très sommaire à titre d'exemple .

Hangar métallique couverture amiante ciment	18.000,00 Fr.
Dés de béton	1.000,00 Fr.
Bardage en tole ondulée ..... jusqu'à 1 mètre du sol	5.600,00 Fr.
Muret de 1 mètre	1.000,00 Fr.
Zinguerie	1.800,00 Fr.
Portes coulissantes d'accès au hangar	1.300,00 Fr.
Total bâtiment	28.700,00 Fr.
Aires bétonnées	13.000,00 Fr.
Bloc "laiterie - salle de traite" murs agglos, couverture fibro-ciment, plancher, plafond isolant	32.000,00 Fr.
Equipement salle de traite 2 x 4 stalles en épi avec pulsateur électronique et pipe lait	10.000,00 Fr.
Distributeur automatique de concentré	4.000,00 Fr.
Cases à veaux	2.000,00 Fr.
Clôtures extérieures	2.000,00 Fr.
Cornadis pour le libre service foin	1.000,00 Fr.
Cornadis pour les silos tranchées	500,00 Fr.
Total aménagement	64.500,00 Fr.
Total général : 28.700,00 + 64.500,00 =	93.200,00 Fr.

Soit environ 2.200,00 Fr. par laitière
et 600,00 Fr. par jeune

non compris les silos tranchées, l'eau, l'électricité, les voies d'accès, les terrassements.

Si on y place de l'affouragement en vert il faut savoir qu'un silo tour coûte entre 4 et 50.000,00 Fr. selon sa capacité et qu'une vis sans fin dans un auget coûte environ 400,00 Fr. le mètre linéaire tout compris.

+ Stabulation libre avec logettes :

Le coût est le même que dans la stabulation libre classique, excepté le fait qu'une logette coûte environ 100 Fr. par animal alors que cette dépense n'existe pas dans la stabulation libre classique. Il y a en outre la dépense d'une fosse à lisier.

Si cette stabulation à logettes comporte un caillebotis, il faut savoir que le caillebotis revient à 90,00 Fr. le m2 tout compris.

Types de stabulation	Investissements approximatifs par vache hors taxes affouragement non compris				
	Logement	Paille	Lumière ou fosse à lisier	Traite	Total
Stabulation entravée à stalles longues classique	1.200 F.	100 F.	300 F.	200 F.	1.800 F.
Stabulation entravée à stalles courtes avec paille, à enlèvement manuel du fumier	1.200 F.	50 F.	290 F.	200 F.	1.740 F.
Stabulation entravée à stalles courtes avec paille, à évacuateur de fumier ..	1.500 F.	50 F.	290 F.	200 F.	2.040 F.
Stabulation entravée à stalles courtes avec lisier, avec évacuation par l'eau	1.600 F.	0	700 F.	200 F.	2.500 F.
Stabulation entravée à stalles courtes avec lisier, avec évacuation par gravité	1.600 F.	0	500 F.	200 F.	2.300 F.
Stabulation entravée à stalles courtes avec lisier, avec salle de traite et attache hollandaise	1.700 F.	0	500 F.	600 F.	2.800 F.
Stabulation entravée à stalles courtes avec lisier, avec salle de traite et cadre oscillant ou attache américaine.	1.800 F.	0	500 F.	600 F.	2.900 F.
Stabulation libre classique avec aire paillée 100 %	700 F.	200 F.	0	600 F.	1.500 F.
Stabulation libre avec aire paillée 50 %	600 F.	100 F.	200 F.	600 F.	1.500 F.
Stabulation libre à logettes à couloir bétonné et logettes à sol paillé	900 F.	10 F.	300 F.	600 F.	1.810 F.
Stabulation libre à logettes à couloir bétonné et logette à sol isolant	980 F.	0	300 F.	600 F.	1.880 F.
Stabulation libre à logettes en caillebotis et logette à sol isolant	980 F.	0	500 F.	600 F.	2.080 F.

Comparaison des différents types de stabulation sur le plan coût

(d'après Messieurs Roger MARIOT et Michel FRISON (22))

II - L'AIDE DE L'ETAT

La loi d'orientation de l'élevage du 28 décembre 1966 et les décret et arrêté ministériels du 25 mai 1966 envisagent d'encourager la création et la modernisation des bâtiments d'élevage pour les espèces bovine , ovine , porcine et caprine .

Les décret et arrêté fixent les modalités de cette aide financière.

Cette aide fait l'objet d'un plan étalé sur quatre ans pour un montant global de 450.000.000 de francs.

L'effort doit aller en s'accentuant de 1967 à 1970 inclus avec des crédits annuels de l'ordre de 110 à 120 millions de francs.

A - CONDITIONS

Cette aide financière est réservée :

- aux entreprises agricoles ou groupements d'entreprises à caractère familial,

- ayant un minimum de cheptel à loger.

  Pour les bovins laitiers, il faut au moins 15 vaches, une génisse comptant pour $\frac{1}{2}$ vache.

- construisant des bâtiments d'une durabilité minimale de 15 ans,

- inscrites au contrôle laitier-beurrier pour une période minimale de 5 ans.

B - MONTANT DE CETTE AIDE

+ Pour une exploitation individuelle

  . la subvention pour l'aménagement de vieux bâtiments est de 25 % du montant total des dépenses avec un maximum de 25.000,00 Fr.

  . pour la construction neuve, le taux de subvention est de 40 % du coût avec un maximum de 40.000,00 Fr.

+ Pour une exploitation collective (G A E C ou Société coopérative d'élevage)

le taux est de 40 % multiplié par le nombre de parties du G A E C avec un maximum de 50 % du montant total, à condition que l'effectif soit d'au moins 45 vaches laitières.

+ Pour un groupement de producteurs qui commercialisent eux-mêmes leur production

le taux est de 50 % maximum à condition que ces producteurs s'engagent pendant 3 ans dans ce groupement.

Il faut noter que les Services du Ministère de l'Agriculture, pour éviter que les agriculteurs investissent inconsidérément, ont établi une liste de prix plafonds par tête d'animal logé et par m3 de fourrage stocké au delà desquels le coût de l'installation est jugé trop onéreux.

Pour une vache laitière ce prix plafond a été fixé à 2.000,00 Fr. Pour une génisse il est de 1.000 Fr.
Pour 1 m3 d'ensilage stocké en silo-tour il est de 100 Fr.
S'il est stocké en silo-tranchée il est de 60 Fr.
Pour 1 m3 de foin 20 Fr.

Il importe de respecter ces prix plafonds, car les projets présentés aux Services du Ministère ne sont pris en considération pour le calcul de la subvention que dans la mesure où ces prix plafonds ne sont pas dépassés.

La circulaire du 12 juin 1967 a relevé ces prix plafonds de 25 % pour les exploitations de région de montagne où les conditions climatiques plus dures entraînent des coûts de construction plus élevés.

Il est également prévu de baisser le taux de subvention pour les éleveurs qui opteraient pour une stabulation entravée pour un cheptel supérieur à 30 vaches et même une suppression totale de l'aide s'il n'est pas prévu une salle de traite pour un cheptel supérieur à 60 têtes (sauf exception dues à des contraintes climatiques ou économiques).

Ainsi par ces subventions on oblige les éleveurs à opter pour des bâtiments répondant à des normes techniques acceptables et compatibles avec les nécessités actuelles ou prévisibles.

III - COMMENTAIRES

En fonction de toutes ces données, il ressort que seule la stabulation libre permet de respecter les prix plafonds de 2.000 Fr. / vache laitière logée et par m3 de fourrage stocké.

Donc l'éleveur a intérêt pour bénéficier de l'aide de l'Etat à construire une stabulation libre (sauf dans les régions de montagne où le prix plafond s'élève jusqu'à 2.500 Fr.

Toutefois, il convient de noter que l'apparition de la préfabrication en matière d'étables à stabulation entravée permet de croire à un abaissement des prix de revient dans l'avenir.

L ' ENTRETIEN

Il est inutile de souligner l'importance de l'entretien :

- pour maintenir les locaux en état
- pour assurer l'état sanitaire du cheptel.

Or il varie beaucoup selon le type de logement : c'est donc un facteur à ne pas négliger dans le choix du système de stabulation en raison principalement du temps de main-d'oeuvre exigé.

I - ENTRETIEN DE LA STABULATION ENTRAVEE CLASSIQUE

A - ENTRETIEN DES LOCAUX

Il faut nettoyer l'étable et la désinfecter à fond deux fois par an. Pour cela il faut sortir les animaux, sortir tous les ustensiles, sortir la litière et la brûler, nettoyer à l'eau chaude et à la brosse les sols, les murs, les plafonds. Puis désinfecter à l'aide de solutions antiseptiques projetées sous forte pression. Ensuite on lavera et brossera les ustensiles. Puis on remettra les animaux et les ustensiles dans l'étable.

Pour l'entretien extérieur, il sera le même que celui des habitations (peintures, remplacement des matériaux usés ou cassés etc...)

L'inconvénient d'une telle stabulation est la grande surface occupée par chque animal et le manque de facilité de la désinfection qui exige beaucoup de temps.

B - ENTRETIEN DES ANIMAUX

Il faut enlever la litière au moins deux fois par jour et ce travail est difficilement mécanisable du fait de la disposition des stalles et de leur longueur (l'animal y tient tout entier et les déjections tombent sur la litière). C'est donc un travail fait à la main, long, fastidieux et désagréable.

Il faut disposer d'une assez grande quantité de paille, environ 5 à 6 kg. par jour et par animal.

L'alimentation également est difficile à mécaniser, si bien que l'on est obligé d'alimenter les animaux à la main.

Tout cela fait que l'entretien nécessite une main-d'oeuvre importante; un seul homme ne peut s'occuper que de 15 à 20 vaches.

II - ENTRETIEN DE LA STABULATION ENTRAVEE A STALLES COURTES

A - ENTRETIEN DES LOCAUX

Ici les installations intérieures sont plus complexes que dans la stabulation classique à stalles longues. En effet il y a des séparations tubulaires entre les animaux, il y a des systèmes d'attache divers, il y a soit une grille à lisier, soit un évacuateur de fumier mécanique; cela impose que ce matériel soit en parfait été de marche donc que son entretien soit régulier. On peindra donc les séparations tubulaires, on retendra les systèmes d'attache, on graissera et démontera pour le nettoyer régulièrement l'évacuateur de fumier, on nettoiera également les grilles à lisier.

Pour ce qui est du nettoyage et de la désinfection, les problèmes sont les mêmes, parfois plus accrus que dans la stabulation entravée classique.

Donc du point de vue entretien des locaux, les problèmes sont bien plus complexes et le progrès technique d'un tel style de stabulation n'améliore pas les contraintes d'entretien des locaux.

B - ENTRETIEN DES ANIMAUX

Ici, par contre, les progrès sont nettement sensibles.

L'évacuation des déjections, quoique bi-quotidienne, est mécanisable quand on a affaire à un évacuateur à fumier mécanique.

Dans le système à grille à lisier, ce problème ne se pose plus. Il suffit de récupérer le lisier dans la fosse et d'aller le répandre dans les champs quand la fosse est pleine avec une tonne à lisier.

L'alimentation des animaux peut aussi se mécaniser en partie par l'utilisation d'une remorque auto-déchargeuse, par l'utilisation d'un convoyeur d'aliments.

Il faut nettoyer tous les jours les auges et les abreuvoirs.

Le besoin en paille est moindre, 2 kg/jour/animal et même nul dans les systèmes avec tapis de caoutchouc-litière.

Donc dans une telle stabulation la main-d'oeuvre est moindre par animal et un seul homme peut s'occuper d'une trentaine d'animaux.

Si l'entretien des locaux est plus important, celui des animaux est moindre que dans une stabulation entravée classique

III - ENTRETIEN DE LA STABULATION LIBRE CLASSIQUE

A - ENTRETIEN DES LOCAUX

Dans ce système les locaux sont très simples : un simple hangar bardé, un système d'alimentation libre service (auge, silo), la laiterie, la nursery et la salle de traite.

Les locaux de stabulation eux-mêmes nécessitent un entretien très réduit, pour ne pas dire nul. Par contre la salle de traite, la laiterie et la nursery doivent être l'objet de soins attentifs : le nettoyage qui doit être bi-quotidien, la désinfection mensuelle.

De plus, dans la salle de traite et la laiterie, la "vaisselle" laitière, la machine à traire, le tank réfrigérant (s'il y en a un) doivent être IMPECCABLES sur le plan propreté et l'entretien doit assurer un parfait état de marche. Cela conditionne, outre la propreté de la traite, la production d'un lait de bonne qualité bactériologique.

B - ENTRETIEN DES ANIMAUX

L'évacuation de la litière de l'aire de couchage se fera deux fois par an. Cette opération est entièrement mécanisée et s'effectue avec un tracteur muni d'une hydro-fourche frontale.

On raclera tous les jours l'aire d'exercice bétonnée avec un racloir spécial porté par le tracteur

L'épandage se fera avec une remorque spéciale.

L'alimentation en libre service n'impose qu'un faible entretien : on approvisionne de temps à autre le râtelier à foin; dans le silo-tranchée à ensilage, on déplacera la barrière limitant le front d'attaque lorsque le besoin s'en fera sentir.

Par contre, si l'alimentation se fait dans une auge avec un convoyeur d'aliment il faudra nettoyer de temps en temps l'auge et assurer le bon état de marche du convoyeur.

Le seul point noir est l'approvisionnement en paille qui ne peut se faire qu'à la main. On apportera 1 kg de paille/jour et par m2 d'aire de couchage.

En résumé, la stabulation libre classique réduit considérablement l'entretien , le besoin de main-d'oeuvre se limite à quelques tâches.

Dans un tel système un seul homme peut s'occuper de 50 vaches laitières.

IV - ENTRETIEN DE LA STABULATION LIBRE A LOGETTES AVEC OU SANS CAILLEBOTIS

A - ENTRETIEN DES LOCAUX

1. Stabulation à logettes sans caillebotis

L'entretien est le même que celui de la stabulation libre classique, avec en plus le nettoyage du couloir et celui des logettes. D'autre part, il faut deux fois par an désinfecter les logettes.

2. Stabulation à logettes et caillebotis

Il faut désinfecter les logettes deux fois par an et nettoyer le caillebotis de temps en temps. Le reste de l'entretien est le même que dans l'autre système à logettes.

B - ENTRETIEN DES ANIMAUX

1. Stabulation à logettes sans caillebotis

Il faut procéder à un raclage quotidien des couloirs et de l'aire d'exercice avec le tracteur muni d'un râcloir pour évacuer les déjections vers le lieu de stockage.

Il n'y a pas le problème de la paille puisqu'il n'y en a pas ou peu.

Le reste de l'entretien des animaux est le même que dans la stabulation libre classique.

2. Stabulation à logettes avec caillebotis

Ici le nécessité du raclage quotidien des couloirs est supprimée par le caillebotis. La seule chose à faire est de s'occuper du lisier dans la fosse et de nettoyer les barreaux du caillebotis de temps en temps.

Le reste de l'entretien est le même que dans l'autre système à logettes.

Dans ce type de logement, l'entretien est assez réduit mais de façon moindre que dans la stabulation libre classique.

De cette analyse, nous pouvons conclure que l'entretien est le plus réduit dans le système à stabulation libre classique, il est un peu plus important dans la stabulation libre à logettes, il devient important dans la stabulation entravée courte, pour être fastidieux dans la stabulation entravée classique.

LE CONFORT DES ANIMAUX & DU PERSONNEL

I - CONFORT DES ANIMAUX

Ce problème n'est pris en considération que depuis quelques années. Auparavant on faisait de l'anthropomorphisme en assimilant le confort des animaux à celui de l'homme. Actuellement, en raison des progrès des recherches sur la physiologie des ruminants, on s'efforce de créer des étables aussi confortables que possible en respectant ces données physiologiques.

Nous allons passer en revue les différents types de stabulation laitière à la lumière de ces bases pour en déduire, si possible, le modèle le plus adapté à la vie des bovins laitiers.

A - LA STABULATION ENTRAVEE CLASSIQUE A STALLES LONGUES

Si les conditions d'ambiance favorable aux vaches laitières y sont respectées, nous pouvons dire que ce logement est assez confortable.

Il y faut une température avoisinant 10° C, une hygrométrie comprise entre 60 et 70 %, une ventilation correcte sans courants d'air, un éclairage naturel valable.

On a intérêt à supprimer les râteliers à foin accrochés au mur car les bovins ont une lèvre supérieure non préhensile, ce qui entraîne des difficultés de préhension du foin suspendu au-dessus de leur tête.

Le seul inconvénient, non négligeable, réside dans le fait que l'animal se couche dans une litière difficile à garder propre et sèche car les déjections tombent directement sur la stalle et elles sont étalées par le piétinement du train postérieur.

Cette litière sale et humide entraîne à la longue un ramollissement de la corne des onglons et la moindre lésion peut avoir de graves complications (podophyllite, bleimes, panaris interdigité).

Elle joue aussi sur la propreté de la mamelle et celle-ci peut être facilement contaminée (mammites).

B - LA STABULATION ENTRAVEE A STALLES COURTES

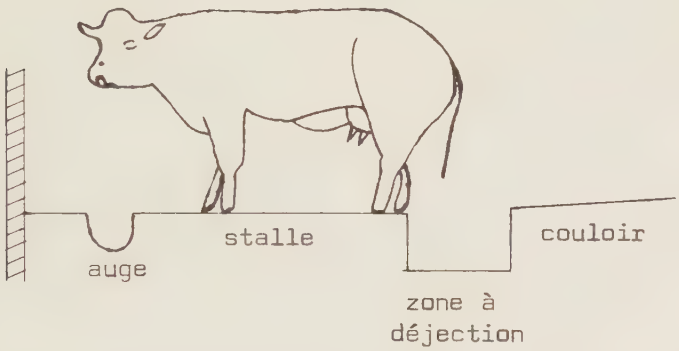
Il y faut également respecter les conditions d'ambiance physiologiques.

L'inconvénient de la litière sale et humide est supprimé du fait de l'existence d'une zone à déjection située en arrière de l'animal.

Par contre cette zone à déjection a ses incidences propres sur le confort de la vache.

Deux cas sont possibles :

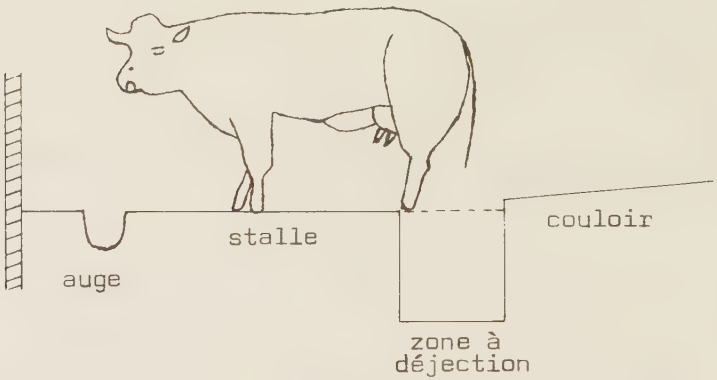
1° cas de la zone à déjection avec paille et évacuateur mécanique de fumier :



+ Ce simple schéma de la stalle courte montre que par sa conception et son but même (obliger l'animal à faire ses déjections dans la zone prévue à cet effet), cette stalle oblige la bête à avoir ses postérieurs "sous elle" ce qui entraîne à la longue des fatigues articulaires, du jarret notamment, d'où arthrites.

+ De plus les vaches, quand elles glissent, peuvent se blesser les pieds sur la marche et sur l'appareil d'évacuation du fumier. Elles peuvent également s'écraser les trayons de la mamelle en essayant de remonter sur leur stalle quand elles en sont descendues lors de ces glissades.

2° cas de la zone à déjection avec grille à lisier



+ Ici la bête a ses postérieurs qui reposent sur la grille à lisier. Cela va entrainer, si les grilles sont mal conçues, des lésions des ongles et des jarrets. D'autre part, les accidents de prise de trayons entre deux barreaux ne sont pas rares. Par contre, si les grilles sont bien conçues, ces accidents sont supprimés.

Il faut donc respecter les normes de construction de ces grilles (l'onglon doit pouvoir reposer sur trois barreaux à la fois).

+ Un autre inconvénient est possible si la ventilation est mal faite : ce sont les émanations d'odeurs de fermentations provenant de la fosse à lisier qui vont fragiliser par les gaz lourds (tels le NH3, le SO2, le H2S, le CO2) les muqueuses pulmonaires et bronchiques. Donc il faut assurer une ventilation suffisante pour évacuer ces gaz.

En résumé, la stabulation entravée à stalles courtes est confortable si les normes sont respectées et s'il s'agit d'une stabulation à zone de déjection avec grille à lisier. L'autre système avec évacuateurs mécaniques de fumier est moins confortable.

C - LA STABULATION LIBRE CLASSIQUE

1. Les conditions d'ambiance y sont créées par le milieu extérieur. Donc elles dépendent étroitement de la climatologie.

En règle générale la stabulation libre est valable en toutes régions en France (sauf les régions de

Le seul inconvénient d'ambiance se situe en été quand les journées sont trop chaudes pour les bovins laitiers. Cependant cette chaleur est bien supportée à condition que les nuits soient fraîches (la production lactée ne baisse pas, or cette production lactée est le thermomètre de la santé et du bien être de la femelle laitière).

2. La stabulation libre classique présente un grave inconvénient du point de vue confort des animaux : c'est l'aire de couchage paillée que l'on ne change que deux fois par an. Ici, comme dans la stabulation entravée classique, les animaux couchent sur une litière sale et humide et il en résulte souvent les mêmes inconvénients, aggravés par le fait qu'en fin de stabulation les animaux pataugent dans un véritable bourbier.

   On peut y porter remède en approvisionnant cette aire de couchage abondamment en paille fraîche chaque jour, en assurant un écoulement correct des liquides de déjection et en nettoyant tous les jours les abords de cette aire.

   En hiver, cette litière est intéressante car les fermentations qui s'y produisent assurent un dégagement de chaleur dont les bovins profitent lors des froids importants.

3. Par contre, la stabulation libre classique permet aux animaux de prendre de l'exercice, de s'alimenter comme ils l'entendent.

.

En conclusion, la stabulation libre classique est assez confortable, avec cependant le gros problème de la litière permanente de l'aire de couchage.

D - LA STABULATION LIBRE A LOGETTES

Dans ce système, les conditions d'ambiance sont les mêmes que dans la stabulation libre classique.

L'inconvénient de l'aire de couchage paillée est supprimé par l'existence des logettes.

Chaque animal a sa logette dans lequel il va se reposer, ruminer.

Il s'alimente comme il l'entend, il peut prendre de l'exercice. La logette reste sèche et propre du fait de sa conception et les déjections sont dans les couloirs.

Ainsi la vache se couche sur un sol sec et propre, donc sain et confortable.

Il y a deux cas :

1. Le couloir est lisse

Les déjections s'entassent dans le couloir et il faut curer ce couloir chaque jour, pour le garder propre et empêcher que les animaux glissent.

2. Le couloir est en caillebotis

Les déjections tombent dans la fosse à lisier et il faut nettoyer le caillebotis de temps à autre. Le couloir est sec, la logette est sèche, ainsi le logement de la vache est confortable et sain.

La logette est le logement individuel de la vache qui permet, aux dires des vétérinaires et des éleveurs, d'avoir des animaux très propres, d'éviter les accidents de mamelle, de pieds, à condition que le couloir soit en caillebotis. Dans ce type de logement les animaux sont paisibles et se reposent souvent, donc il semble qu'ils s'y sentent bien.

Du point de vue confort des animaux, la stabulation libre à logettes et caillebotis apparaîtrait donc comme la meilleure solution.

II - CONFORT DU PERSONNEL

La recherche de ce confort, pour pouvoir garder la main-d'oeuvre agricole, a été le principal souci des progrès du logement des animaux. C'est pourquoi nous pouvons dire que le logement des vaches laitières a été largement teinté d'anthropomorphisme pendant longtemps. Depuis quelque temps cependant on a cherché à augmenter le confort des animaux tout en améliorant le confort du personnel, ce qui parfois peut être difficile à concilier (par exemple, les températures optimales des locaux).

On a cherché à libérer ce personnel de toute besogne fastidieuse, pénible et humiliante.

Ces besognes sont représentées par l'enlèvement des déjections, l'alimentation des animaux et la traite.

A - L'ENLEVEMENT DES DEJECTIONS

On a d'abord cherché à mécaniser cet enlèvement mais

en le gardant biquotidien. Cela a abouti à la création et l'utilisation de stalles courtes entravées avec évacuation mécanique de déjection à tige de poussée ou à chaînes.

Puis dans la stabulation libre on a amélioré l'enlèvement des déjections et on en a aussi diminué la fréquence : 2 fois par an à l'aide d'un tracteur avec une hydrofourche frontale.

Enfin on a inventé le système du lisier qui permet l'évacuation des déjections continue permanente et absolument mécanisée, sans ou avec très peu de travail humain. (stabulation entravée avec lisier, stabulation libre sur caillebotis).

B - LE RENOUVELLEMENT DE LA LITIERE

On est passé du renouvellement à la fourche à faire tous les jours (stabulation entravée classique, stabulation libre classique) à pas de litière du tout (stabulation entravée à stalles courtes, stabulation libre à logettes à sol isolant, sans paille, sur tapis de caoutchouc).

C - L'ALIMENTATION DES ANIMAUX

On peut suivre l'évolution depuis l'alimentation donnée à la main jusqu'à l'alimentation en libre service, en passant par l'alimentation mécanisée (avec les remorques autodéchargeuses, les convoyeurs d'aliments, les silos etc...)

D - LA TRAITE

Ici aussi le progrès a été immense depuis la traite à la main jusqu'au travail à la chaîne dans de grandes salles de traites spéciales rotatives (rotolactor) en passant par les salles de traite en ligne ou en épis.

Par tous ces progrès on est arrivé à diminuer le temps passé par animal, à rendre ces travaux agréables ou moins fastidieux et à intéresser la main-d'oeuvre à la marche du troupeau.

Ainsi on passe du vacher méprisé, sale et ignorant à un technicien en blouse blanche (au Danemark par exemple) averti et intéressé par son travail. Cet ouvrier très spécialisé doit être bien rémunéré et ne plus être considéré comme un inférieur.

De tout cela il apparaît que la stabulation libre à logettes et caillebotis, avec salle de traite, est la solution qui groupe au maximum tous les avantages techniques dont le personnel puisse bénéficier. Malheureusement c'est un système qui reste encore onéreux.

INCIDENCE DU LOGEMENT
SUR L'HYGIENE DE LA VACHE & DU LAIT

par les animaux stagne. L'air est humide et il va se produire un véritable aérosol de germes microbiens qui contaminera les animaux par les voies respiratoires.

La création de cet aérosol se fera lors des manipulations de fourrage, de litière, lors des allers et venues des gens dans l'étable : les poussières porteuses de germes seront mises en suspension dans l'air.

De plus, l'irritation des muqueuses par les gaz irritants type NH3 et l'humidité de l'air favorisent la pénétration des germes microbiens dans l'organisme.

EN CONCLUSION pour éviter ces phénomènes dont l'importance est grande, il suffit d'avoir un logement :

- clair (la lumière est germicide)
- facile à nettoyer et désinfecter (effectuer deux ou trois désinfections sérieuses par an)
- correctement ventilé pour assurer un renouvellement d'air dans l'étable.

B - INCIDENCE DU LOGEMENT SUR L'HYGIENE DU LAIT

Ce problème de l'hygiène du lait est fondamental.

La loi du 3 janvier 1969 (42) dit dans son article 3 : " le lait est obligatoirement payé aux producteurs en fonction de sa composition et de sa qualité hygiénique et biologique ". Dans son intérêt même, il faut donc que le producteur fournisse un lait de bonne qualité. Or le lait est un produit :

- qui s'altère rapidement
- qui est un bon milieu de culture pour les microbes
- et qui fixe facilement les odeurs ambiantes.

C'est pourquoi il vaut mieux éviter dans toute la mesure du possible que la traite et le stockage du lait se fassent dans le local où vivent les animaux. L'utilité de la salle de traite et de la laiterie annexe, outre la facilité du travail, découle de ce principe.

Que se passe-t-il dans le cas d'une étable ordinaire et dans le cas d'une traite traditionnelle ?

1. Les animaux rentrent ou sont dans l'étable. L'éleveur change leur litière ce qui charge l'atmosphère en poussières et en microbes, il leur donne ensuite à manger ce qui contribue à recharger l'air en poussières et microbes surtout quand il s'agit de foin. Parfois l'éleveur donne de l'ensilage, des choux, des betteraves en plus du foin. Ces aliments sont odorants.

Puis l'éleveur trait ses vaches au seau. L'air est riche en poussières, germes microbiens et odeurs qui vont se fixer dans le lait du seau et aussi dans le lait du bidon, déposé dans le couloir de l'étable, afin d'être rempli.

On a ainsi un lait pollué, sale et odorant, donc un lait de médiocre qualité et qui sera mal payé.

La traite en pot trayeur dans l'étable est déjà un progrès qui permet, si la machine est propre, d'avoir un lait correct.

La meilleure solution est la salle de traite à condition que celle-ci soit extrêmement propre. En effet on y évite le trop grand rassemblement des animaux et les poussières, les odeurs, les microbes amenés par la litière et les aliments.

De plus, dans une salle de traite bien conçue, le trayeur se sent obligé psychologiquement d'être propre.

2. De plus, le logement peut jouer sur le lait par l'intermédiaire de la vache laitière.

En effet si la vache est porteuse de germes, ceux ci seront éliminés dans le lait et celui-ci sera pollué.

Or nous avons vu plus haut l'incidence du logement sur l'état sanitaire de la vache.

EN RESUME un logement sain entraîne un bon état sanitaire du troupeau, si celui-ci est sain au départ, et partant une production de lait de bonne qualité hygiénique bien payé.

C'est ce qu'il ne faut pas perdre de vue lorsqu'on entreprend la construction d'un logement, même s'il s'ensuit quelques dépenses supplémentaires. Celles-ci seront vite amorties par le meilleur prix de vente du lait et par le meilleur état sanitaire du cheptel.

ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTIVITE PAR ANIMAL & PAR VACHER

A - PRODUCTIVITE PAR ANIMAL

Elle dépend de nombreux facteurs :

- de l'animal lui-même par ses potentialités génétiques, sa race, ses variations individuelles,

- de l'environnement (logement, alimentation),

- de l'éleveur également par son niveau technique, sa méthode de traite etc...

Il est difficile à l'heure actuelle de se faire une idée précise de l'influence du logement sur la production animale en supposant que les autres facteurs de variations soient rigoureusement les mêmes pour tous les animaux. Les études sur ce sujet sont, en effet, peu nombreuses et fragmentaires.

Il est cependant clair que l'animal ne pourra exprimer toutes ses potentialités que dans le cadre d'un environnement très bien adapté à sa physiologie et d'une technique d'élevage aussi proche que possible de ses besoins (très grande importance de la traite et de l'alimentation).

Pour cela il faut que le logement assure à l'animal le maximum de bien être et de quiétude par le respect des normes de construction, d'entretien, de conditions d'ambiance.

Nous avons vu dans le chapitre "CONFORT DES ANIMAUX" qu'à l'heure actuelle ce sont la stabulation libre à logettes et caillebotis ainsi que la stabulation entravée courte à lisier qui apparaissent comme les plus confortables. Ce seraient donc les étables où les performances seraient les meilleures.

Cependant une étude faite par la Maison de l'Elevage de l'Orne (15) comparant la stabulation libre classique et la stabulation libre à logettes montre que, si l'alimentation et la traite sont correctement faites, il n'y a pas de différence significative entre les deux systèmes sur le plan productivité.

En conclusion nous pouvons dire que, si l'alimentation couvre les besoins de la femelle productrice et si la technique de traite est bien adaptée, l'influence du type de stabulation sur les performances est très faible à condition que le confort des animaux soit assuré.

B - PRODUCTIVITE PAR VACHER

Ici, par contre, le problème n'est plus le même. Le type de logement influe beaucoup sur le productivité du vacher. C'est d'ailleurs cette recherche de la meilleure productivité par rapport à la main-d'oeuvre disponible qui a été le principal moteur des progrès réalisés dans le logement des animaux.

On a, en effet, cherché à supprimer au maximum les tâches ingrates (enlèvement des déjections, renouvellement de la litière, distribution de l'alimentation) qui prenaient trop de temps par rapport aux tâches plus "nobles" (traite en particulier).

Dans certains types de stabulation, on est arrivé à pratiquement supprimer toutes ces servitudes, en particulier dans la stabulation libre à logettes et caillebotis où l'alimentation est en libre service, la litière est supprimée par les logettes, l'enlèvement des déjections est à peu près nul du fait que l'existence des caillebotis. Ainsi la main-d'oeuvre dans une telle étable est entièrement disponible pour la traite des vaches, pour le travail des champs, pour l'entretien et le nettoyage des locaux et du matériel et pour la surveillance du troupeau.

Le tableau suivant, mieux que des phrases, montre cette diminution du temps consacré par jour et par animal pour les principales corvées (paillage, déjections, détachage, rattachage) et pour la traite.

Types de stabulation	Besoins en paille en kg/vache/jour	Besoins en main-d'oeuvre en minutes/vache/jour (affouragement non compris)				
		Traite	Paillage	Déjections	Détachage & attachage pour la traite	Total
Stabulation entravée à stalles longues (classique)		[illegible]	2,8	[illegible]	0	[illegible]
Stabulation entravée à stalles courtes avec paille à enlèvement manuel du fumier ..	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]
Stabulation entravée à stalles courtes avec paille avec évacuateur à fumier	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1	0	11,1
Stabulation entravée à stalles courtes à lisier avec évacuation par l'eau	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Stabulation entravée à stalles courtes à lisier à écoulement par gravité	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Stabulation entravée à stalles courtes à lisier avec salle de traite et attache hollandaise	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Stabulation entravée à stalles courtes à lisier avec salle de traite et cadre oscillant ou attache américaine.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Stabulation libre à aire paillée 100 % et salle de traite	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Stabulation libre à aire paillée 50 % et aire d'exercice bétonnée et salle de traite	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Stabulation libre à logettes à couloir bétonné et logette à sol paillé et salle de traite	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Stabulation libre à logettes à couloir bétonné et logette à sol isolant et salle de traite	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Stabulation libre à logettes avec couloir en caillebotis et logette à sol isolant et salle de traite	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Comparaison des différents types de stabulation

sur le plan besoins

(d'après Messieurs Roger [illegible] et [illegible] (1972)

Ainsi un seul homme peut s'occuper valablement de :

15 à 20 vaches en stabulation classique entravée

20 à 40 vaches en stabulation entravée à stalles courtes

30 à 60 vaches en stabulation libre.

De cette rapide analyse nous pouvons conclure que si le type de logement a peu d'influence sur la productivité des animaux, à condition que leurs besoins soient couverts, il en a par contre une énorme sur la productivité de la main-d'oeuvre. Ainsi un seul homme peut s'occuper correctement d'un nombre de plus en plus grand de vaches au fur et à mesure que le logement se modernise. Il semble cependant que le chiffre de 60 têtes soit un grand maximum pour un homme (en langage économique 60 U G B pour 1 U T H).

Cette étude du logement moderne de la vache laitière nous permet de dire qu'il n'y a pas un type de logement idéal qui soit "la panacée universelle".

Le choix d'un type de logement est donc chose importante.

On le fondera :

+ sur l'état des finances de l'éleveur et des possibilités d'aide financière

+ sur l'importance du cheptel

+ sur la quantité et la qualité de la main-d'oeuvre

+ enfin sur les données climatiques régionales.

- On considèrera le problème sanitaire

- On se gardera aussi de faire de l'anthropomorphisme, car le logement doit être conçu pour l'animal et non pour l'homme.

En outre au lieu de penser immédiatement à la sélection génétique pour améliorer les productions mais au prix d'un lourd effort financier, il vaut mieux offrir à l'animal producteur un environnement tel que toutes ses potentialités productrices puissent s'exprimer au maximum ce qui peut se faire à moindre frais.

Cependant s'il nous fallait aider un éleveur dans le choix d'un modèle d'étable, nous lui donnerions les conseils suivants :

+ <u>Pour un effectif important</u> : la stabulation libre.

Dans ce type le meilleur système semble être la stabulation libre avec logettes et caillebotis (confort et productivité maxima, entretien très réduit, mais coût élevé).

Si cet éleveur dispose de ressources financières plus faibles mais avec un cheptel important, la stabulation libre classique est indiquée : entretien faible
peu onéreuse
bonne productivité
confort acceptable

+ Pour un effectif réduit : la stabulation entravée

Si cet éleveur dispose de main-d'oeuvre, la stabulation entravée classique est un bon système (confortable, peu onéreux, bonne productivité mais entretien important).

S'il dispose de peu de main-d'oeuvre, la stabulation entravée à stalles courtes avec grille à lisier s'impose (assez confortable, bonne productivité, entretien réduit mais assez chère).

CHAPITRE IV

APPLICATIONS DANS L'EST DE LA FRANCE

Dans les précédents chapitres, nous avons étudié les diverses solutions modernes apportées au logement de la vache laitière.

Dans le présent chapitre, nous allons voir quelles en sont les applications dans l'Est de la France.

I - AIRE GEOGRAPHIQUE

L'aire géographique de l'étude s'étend aux 12 départements suivants de l'Est de la France :

- Ain
- Doubs
- Jura
- Meurthe-&-Moselle
- Meuse
- Moselle
- Bas-Rhin
- Haut-Rhin
- Savoie
- Haute-Savoie
- Vosges
- Territoire de Belfort

Nous adressons nos bien vifs remerciements aux Directeurs Départementaux des Services Vétérinaires de ces 12 départements, qui nous ont fourni des informations statistiques et nous ont permis d'entrer en contact avec des exploitants agricoles ayant apporté une solution moderne au logement de la vache laitière.

A ces exploitants agricoles qui nous ont fort obligeamment reçu, nous adressons également nos sincères remerciements.

II - EXPLOITATIONS VISITEES

La carte ci-après donne la localisation des exploitations visitées. Le nom et l'adresse précise sont donnés in fine après la bibliographie.

Cherières
Boismont
Malavillers
Joudreville
Havange
Mey
METZ
Bérig
Pfaffenhoffen
Millery
Champigneulles
BAR LE DUC
NANCY
Moncel
Rehainvillers
Haudonceurt
Dombvre
Rohr
Mittelschaeffolsheim
STRASBOURG
Rhinau
Provenchère
Belval
Mireceurt
Circourt
St Dié
Ste Marie
Entre 2 Eaux
Freland
EPINAL
Gerbamont
COLMAR
Rupt
Vagney
Vogelgrun
Altkirch
Ruederbach
BELFORT
Beton
Dambenois
BESANCON
Corcondray
Geux
Voiteur
La Marre
LONS LE SAUNIER
Gex
Simandre
BOURG EN BRESSE
La Chapelle-Rambaud
les Ollières
Villaz
Naves
ANNECY
Faye
CHAMBERY
ECHELLE 1/ 3000 000
1 cm = 30 km

III - ASPECT STATISTIQUE

D'après les renseignements fournis par les Directions Départementales des Services Vétérinaires, nous avons dressé le tableau suivant :

	Nombre total d'étables	dont stabulations libres classiques		dont stabulations libres à logettes		dont stabulations entravées à lisier		% total
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	
Ain *	17.100							
Doubs	10.000	50	0,50	10	0,10	100	1,00	1,60
Jura	11.417	20	0,17	4	0,03	100	0,87	1,07
Meurthe-&-Moselle	6.700	870	11,50	27	0,40	227	3,40	15,30
Meuse	7.500	500	6,60	3	0,04	40	0,53	7,17
Moselle	9.000	1.000	11,10	5	0,05	350	3,90	15,05
Bas-Rhin	16.700	64	0,38	2	0,01	41	0,24	0,63
Haut-Rhin	12.544	120	0,95	6	0,05	55	0,43	1,43
Savoie	12.441	27	0,21	12	0,09	120	0,97	1,27
Haute-Savoie	11.500	20	0,17	1	0,01	50	0,43	0,61
Vosges	13.400	100	0,74	20	0,14	40	0,29	1,17
Territoire de Belfort	1.380	44	3,18	4	0,28	4	0,28	3,74
	112.582	2.815	35,50	94	1,20	1.127	12,34	49,04

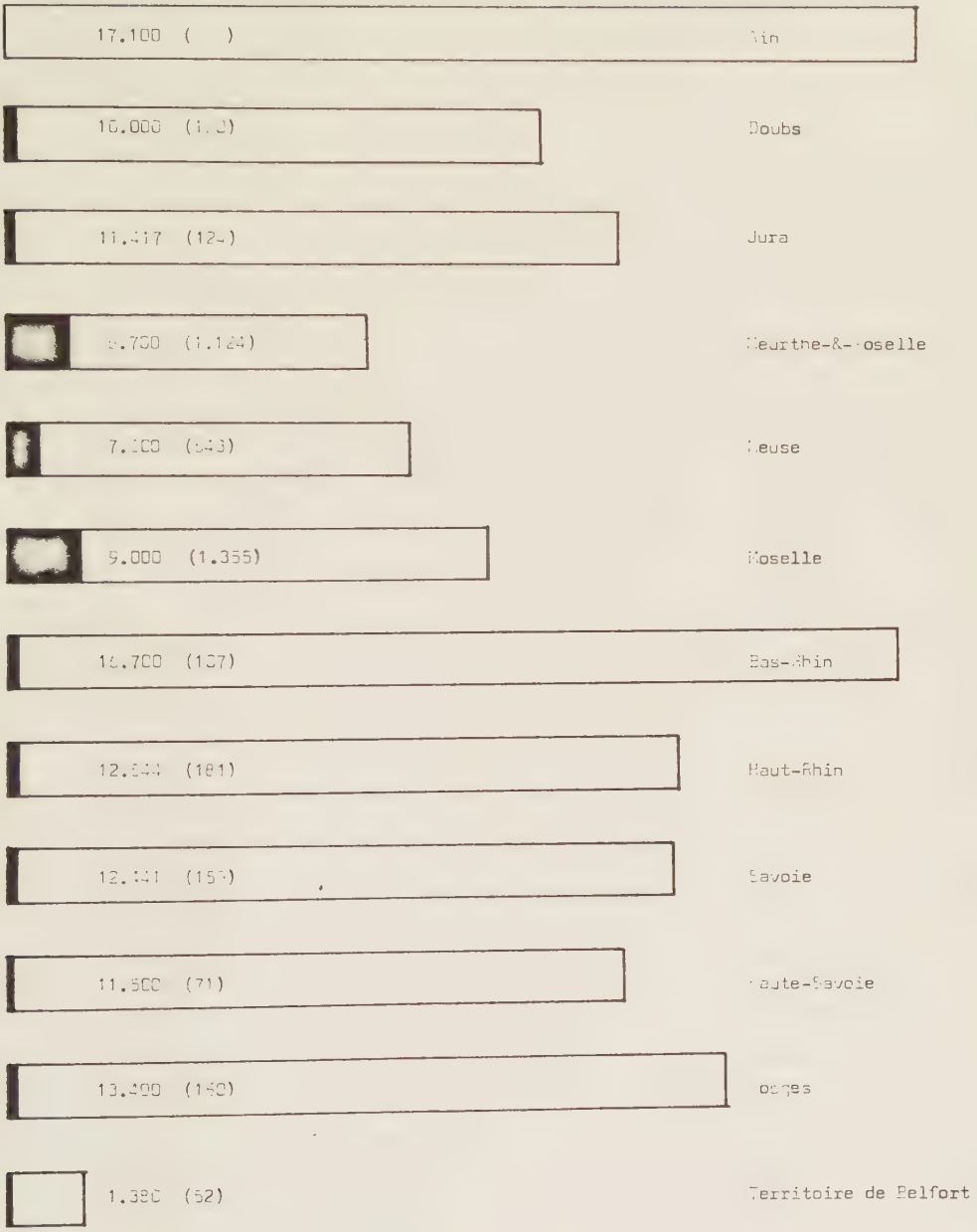
* n'est pas compris dans le total

De ce tableau, une double conclusion :

- dans l'Est de la France, à plus de 95 % le logement de la vache laitière est un logement ancien,

- les deux départements de Meurthe-&-Moselle et Moselle viennent en tête dans l'effort de modernisation du logement de la vache laitière; ceci s'explique sans doute par la forte industrialisation de ces deux départements qui a favorisé la mutation de la population active agricole et a entraîné la nécessaire modernisation des anciennes formes d'étables.

Le graphique ci-après compare les formes anciennes et les formes nouvelles du logement de la vache laitière.



Le premier nombre indique le nombre total d'étables, le nombre entre parenthèses les formes modernes de logements.

C O N C L U S I O N

L'étude de toutes les formes modernes du logement de la vache laitière est une chose assez délicate puisqu'elle fait appel à de nombreuses sciences comme l'architecture, la technologie des matériaux, la technique de construction de bâtiment, l'étude des conditions climatiques et d'ambiance, l'économie, la sociologie rurale, la physiologie des animaux, enfin les techniques d'élevage.

De nombreux ouvrages et travaux détaillés existent pour chaque type de logement. Par contre fort peu regroupent et comparent les différentes variétés d'hébergement de la vache laitière existant à l'heure actuelle.

Nous nous sommes donc efforcés, dans cet ouvrage, de faire une étude aussi comparative que possible de ces logements tant sur le plan technique que surle plan financier et sanitaire.

Pour cela, il nous a fallu lire de nombreux ouvrages, travaux et articles afin de bien nous documenter, mais cela ne nous donnait qu'un aspect théorique. Pour nous faire une idée plus pratique et plus concrète nous nous sommes livrés à une enquête sur le terrain. Celle-ci nous a conduit pendant quatre années (à l'occasion de nos vacances) auprès de nombreux éleveurs et vétérinaires de 12 départements de l'Est de la France. De nos visites, échanges et discussions avec les uns et les autres, nous avons pu voir les qualités et les défauts, à l'usage, de chaque système et nous faire ainsi une opinion personnelle à propos de chaque solution apportée au logement de la vache laitière. Cette opinion nous l'avons donnée après l'étude de chaque système puis à la fin de l'étude technique, économique et sanitaire du logement de la vache laitière.

Dans le dernier chapitre consacré aux applications dans l'Est de la France, nous montrons que, contrairement à ce que l'on pourrait croire en voyant les efforts nombreux faits pour le moderniser, le logement de la vache laitière reste encore traditionnel dans l'Est comme dans la France toute entière.

Notre plus grand souhait serait que cette étude des différents types de logement moderne de la vache laitière que nous avons voulu comparative, quoique imparfaite et sûrement incomplète, apporte une aide à ceux qui ont à résoudre le délicat problème du choix entre diverses possibilités d'hébergement de bovins laitiers.

Si ce résultat était atteint, alors notre travail n'aurait pas été vain.

Vu :

Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire

rapporteur

G. QUEINNEC

Vu :

Le Directeur de l'Ecole Vétérinaire

R. FLORIO

Vu :

Le Président de la Thèse

MONNIER

Vu :

Le Doyen

LAZORTHES

N° 331

VU et PERMIS D'IMPRIMER

Toulouse, le 15 janvier 1970

LE RECTEUR

Président du Conseil de l'Université

C. CHALIN

BIBLIOGRAPHIE & DOCUMENTATION

BIBLIOGRAPHIE

(1) ALAIS Ch. "Science du lait-principes des techniques laitières" SEP édit. PARIS 1965

(2) BERTH (Fred E.) "Une importante entreprise d'insémination artificielle des U.S.A." in Revue de l'élevage Janvier 1966 page 22

(3) BOIDIN A. "La stabulation libre des vaches laitières" - Thèse Doctorat vétérinaire ALFORT 1953

(4) BRION A. "Quelques règles impérieuses d'hygiène dans les élevages modernes" in Revue de l'élevage n° spécial batiments d'élevage 1967

(5) CORCELLE G. et TRAVAILLOT A. "Comment aborder et étudier le problème des investissements en bâtiments d'élevage" in Revue de l'élevage n° spécial bâtiments d'élevage 1967

(6) DECHAMBRE P. "La vache laitière" Maison Rustique édit. PARIS 1945

(7) FERRANDO R. "Alimentation et équilibre biologique" Flammarion édit. PARIS 1961

(8) GAGNY P. et GOUIN R. "Hygiène et maladies du bétail" Baillière édit. PARIS 1915

(9) GOUDOT Cl. "Contribution à l'étude des nouvelles techniques d'élevage : le zéro grazing" Thèse doctorat vétérinaire ALFORT 1965

(10) GOVIN L. "Réflexions sur la récente loi sur l'élevage, comment l'éleveur doit-il raisonner" in Revue de l'élevage n° spécial bâtiments d'élevage 1967

(11) GOVIN L. "Constructions rurales - la Ferme" Tome I Baillière édit.PARIS 1957

(12) JOUAN B. "Les bâtiments d'élevage en Haute-Loire" in Revue de l'élevage n° spécial batiments d'élevage 1967

(13) KOLB E. "Physiologie des animaux domestiques" Vigot frères édit. PARIS 1965

(14) LEVEQUE F. "Etude du comportement d'un troupeau de 29 vaches laitières dans une stabulation libre à logettes et en alimentation libre service Comparaison avec six autres troupeaux" Maison de l'élevage de l'Orne - Service Etudes-juillet 1968

(15) LEVEQUE F. et VIELLE P. "En comparant la stabulation libre à logettes et la stabulation libre classique" in Revue de l'élevage n° spécial bâtiments d'élevage 1967

(16) LHOSTE A. "Hygiène animale" M. Graffin édit. PARIS 1940

(17) LOGEART Ph. "La stabulation libre des bovins, ses aspects alimentaires" Thèse doctorat vétérinaire ALFORT 1961

(18) LOUTREL P. "Economie ou suppression totale de la paille en stabulation libre Journées C E T A février - mars 1962

(19) LUCCHINI P. "Mécanisation de l'enlèvement des déjections en stabulation entravée" in Revue de l'élevage décembre 1966 page 39

(20) LUCCHINI P. "Evacuation des déjections des bovins en stabulation libre et leur stockage" in Revue de l'élevage février 1967 page 37

(21) LUCCHINI P. "L'aide financière de l'Etat pour la construction des bâtiments d'élevage" in Revue de l'élevage n° spécial bâtiments d'élevage 1967

(22) MARION R. et FRISON M. "Des perspectives d'avenir dans le domaine des étables de production laitière" in Revue de l'élevage n° spécial bâtiments d'élevage 1967

(23) MARTINOT R. "Un facteur important dans le choix d'un type de logement pour les animaux : la connaissance de l'influence des conditions d'ambiance"
in Revue de l'élevage n° spécial bâtiments d'élevage 1967

(24) N... Bulletin de l'Association Vosgienne Montagnarde de SAINT-DIE (88)

(25) N... Centre de recherches de l'agriculture montagnarde de GUPENSTEIN en Autriche (compte-rendu de la 4° session sur l'irrigation fertilisante par le lisier)

(26) N... "Les laits ont mauvais goût"
in Revue de l'élevage décembre 1965 page 13

(27) N... "Le gel des abreuvoir en stabulation libre"
in Revue de l'élevage décembre 1965 page 49

(28) N... "Etables" collection "Les bâtiments de l'exploitation agricole"
Librairie agricole horticole forestière et ménagère
• édit. PARIS 1950

(29) N... "L'étable à stabulation libre avec ou sans paille"
Direction du Génie rural
Imprimerie Nationale édit. PARIS 1965

(30) N... "Ou est-on dans la mécanisation des étables et porcheries"
Colloque de la F N C U M A et de l' I T E B
in Revue de l'élevage juin et juillet 1967

(31) PICCOT M. et collaborateurs
"Elevage bovin" Volume I Association suisse des ingénieurs agronomes Payot édit. LAUSANNE 1967

(32) ROUSTAN - LENIQUE A."Les principes d'aménagement de la stabulation des vaches laitières"
in Revue de l'élevage n° spécial bâtiments d'élevage 1967

(33) SAINSBURY David et Peter
"Le logement et la santé des animaux"
Baillière Tindall and Cassel
Technipel édit. français PARIS 1968

(34) THERET M. "Stabulation libre et production laitière"
in Recueil de Médecine vétérinaire d'ALFORT 1953 tome CXXIX

(35) THERET M. "Conceptions actuelles du logement de la vache laitière"
Bulletin syndical des vétérinaires 1966 page 145

(36) THIEBAUT R. "Contribution à l'étude du logement des animaux en Meurthe-&-Moselle
Thèse doctorat vétérinaire ALFORT 1955

(37) VEISSEYRE R. "Techniques laitières" La Maison rustique édit. PARIS 1966

(38) VIS G. "Influence directe de la température ambiante sur le bétail laitier"
Thèse doctorat vétérinaire ALFORT 1954

Bulletin des C E T A (1960 - 1969) passim

Revue de l'élevage (1960 - 1969) passim

TEXTES JURIDIQUES

(39) "Circulaire ministérielle sur les subventions accordées aux vaches laitières"
in Revue de l'élevage février 1967 page 80

(40) "Décret du 25 mai 1966 et arrêté ministériel du 25 mai 1966"
in Revue de Médecine vétérinaire juin 1966 page 535

(41) "Le V° plan économique" in Revue de Médecine vétérinaire janvier 1966 page 76

(42) "Loi du 3 janvier 1969" in Revue de Médecine vétérinaire janvier 1969 page 67

COMMUNICATIONS PERSONNELLES NON PUBLIEES

+ Renseignements communiqués par les Directions des Services Vétérinaires et les Directions Départementales Agricoles suivantes : Ain - Doubs - Belfort - Jura - Meurthe-&-Moselle - Meuse - Moselle - Bas-Rhin - Haut-Rhin - Savoie - Haute-Savoie - Vosges.

+ Documentations des constructeurs":

- BARBOT et fils à DESCARTES (37)
- DIABOLO 25 avenue Buisson, PARIS (16°)
- DOLLEANS à BASSOCHES-LES-HAUTES (28)
- GASCOIGNE à SAINT-OUEN (93)
- HÖLZ à WANDEN/ALLGÄU (Allemagne)
- JOSSERMOZ à PRINGY (74)
- S E T A S.A. à ELSENSHEIM (67)

VISITES PERSONNELLES, COMMENTAIRES & CRITIQUES DES EXPLOITATIONS SUIVANTES :

Ain	:	M. COTTON	à SIMANDRE-sur-SURAN
		M. DECRE Roger	à GEX
		M. MELLY	à GEX
Doubs	:	M. DORNIER Jean	à GOUX-LES-USIERS
		M. GRABER André	à DAMBENOIS
		M. PONTHIER	à CORCONDRAY
Territoire de Belfort	:	M. SCHAD	à BORON
Jura	:	Ferme du Bois Vernois	à VOITEUR
		M. MICHAUT	à LA QUELLAT par LA MARRE
Meurthe-&-Moselle	:	M. AUBRY	à DOMEVRE-sur-VEZOUZE
		M. CHATTON	à MONCEL-les-LUNEVILLE
		M. CHONE	à MILLERY
		M. DUPONT Edmond	à MALLAVILLERS
		M. FLAVENOT	à DOMEVRE-sur-VEZOUZE
		M. FRANCOIS Pierre	à BOISMONT
		M. GAUCHE Pierre	à FILLIERES
		M. GIRCOUR René	à CHENIERES
		MM. GRAVIER et HENRY	à HAUDONVILLE
		M. KAISER Emile	à BREHAIN
		M. LEONARD	à JOUDREVILLE
		M. MARIN Jean	à REHAINVILLER
		M. PEULTIER	à CHAMPIGNEULLES
Moselle	:	M. BRIER Lucien	à HAVANGE
		M. CHARY Gilbert	à HAVANGE
		M. STOFFEL	à BERIG-VINTRANGE
		M. THIEL	à MEY
Haut-Rhin	:	M. BALLAND Georges	à SAINTE-MARIE-AUX-MINES
		M. HENRY Joseph	à FRELAND
		M. HIRTH Aloyse	à RUEDERBACH
		M. MICHEL	à VOGELGRUN
		M. NUSSBAURER	à ALTKIRCH
Bas-Rhin	:	M. EHRHART Armand	à RHINAU
		M. GUTH Eugène	à ROHR
		M. RISCH Joseph	à MITTELSCHAEFFOLSHEIM
		M. SCHMITT Pierre	à PFAFFENHOFFEN
Haute-Savoie	:	M. BALLANSAT	à ANNECY-LE-VIEUX
		M. CARTIER	à MOYE
		M. DUVILLARD	à LA CHAPELLE RAMBAUD
		M. MARTINOD	à VILLAZ
		M. PATUREL Claudius	à MAVES
		M. TOCHON DANGUY	AUX OLLIERES
Vosges	:	M. ANDRE Henri	à SAINT-DIE
		M. DELONG André	à DEYFOSSE-ETIVAL
		M. DIDIER Pierre	à GERBAMONT
		M. FERRY	à GERBAMONT
		M. FISTER Pierre	Col du Hantz à BELVAL
		M. GAUNANT Henri	à ENTRE-DEUX-EAUX
		M. NOEL Robert	à PROVENCHERES/FAVE
		M. PIERROT	à MIRECOURT
		M. PARMENTIER Robert	à RUPT/MOSELLE
		M. SIGVAL	à GIRECOURT/DUBION
		M. DUC Jean-Marie	à VAGNEY